

平成28年度簡易魚道モニタリング

<目次>

1. 簡易魚道の概要	1
(1) 簡易魚道の整備状況	1
(2) 既往調査からみた猪名川流域の魚類相	2
2. 平成28年度モニタリング結果	3
(1) 調査概要	3
(2) 調査時期	4
(3) 調査地点	5
(4) 調査期間中の流況	6
(5) 遡上調査	7
(6) 蝸集調査	9
(7) 遡上調査と蝸集調査からみたアユの遡上状況	11
(8) 物理調査	12
(9) 平成28年度簡易魚道モニタリング調査結果のまとめ	19
3. 設計対象種(魚道モニタリング指標種)の見直し(案)	20
4. 魚道モニタリング結果の総括(平成21～28年)(案)	21
(1) 遡上調査	21
(2) 蝸集調査	22
(3) 物理調査	23
5. 各井堰等の簡易魚道等の評価(平成21～28年)(案)	24
(1) 大井井堰	24
(2) 三ヶ井井堰	25
(3) 高木井堰	26
(4) 久代北台	27
(5) 池田床固	28
(6) 加茂井堰	29
(7) 余野川落差工	30
6. 今後のモニタリング(案)	31
(1) 現行手法で把握できた内容	31
(2) 平成29年度魚道モニタリング調査計画	32

1. 簡易魚道の概要

(1) 簡易魚道の整備状況

- 猪名川(直轄管理区間)の井堰・床固め等の横断工作物のうち、大井井堰(藻川)、上津島床固、三ヶ井井堰、高木井堰、久代北台井堰、池田床固には魚道が設置されておらず、これらの井堰、床固及び左支川余野川との合流点にある落差工は落差も大きいため、上下流の連続性を分断しており、特に回遊性の魚類や底生動物等の生息・生育に影響を与えていた。このため、猪名川・藻川における河川縦断方向の連続性の回復を図るため、これらの横断工作物について、応急的な措置として簡易な魚道を整備した。*
- 簡易魚道は、横断工作物による移動阻害を解消し、縦断方向の連続性を回復することを目的とし、海と川とを往来する回遊魚の生活史を完結させ、淡水魚の出水後の復帰移動や渇水時の避難移動を容易にし、魚類が必要に応じて上下流に移動可能な環境を再生することを目指した。
- 回遊性の魚類やエビ・カニ類が遡上できるような流速や水深等の設計諸元を設定するため、猪名川において遊泳魚の代表となるアユ、底生魚の代表となるウキゴリ、エビ・カニ類の代表となるモクズガニを、設計対象種として設定した。

※上津島床固については、落差が低く、魚類の遡上が可能であることから対象とされていない。

(1) 基本方針

- ①施設(横断工作物)の改築は行わない。
- ②低水～豊水を対象とする。
- ③アユ(遊泳魚)、ウキゴリ(底生魚)、モクズガニ(エビ・カニ類)を設計対象種とする(第6回構造部会での指導に基づき選定)。

(2) 設計諸元

- ①対象流量: 1.33m³/s(低水)～5.52m³/s(豊水) *軍行橋流量
- ②流速(越流部): 0.9～1.3m/s以下*稚アユの適応最大流速
- ③水深(越流部): 2～4cm以上*稚アユの適応最大流速
- ④水深(下流端): 40cm

簡易魚道の対象施設

名称	位置	堰・床固等の設置年	工作物の目的	簡易魚道の目的
大井井堰	藻川4.0k付近	昭和44年	農業用取水堰	段差の解消、流速の緩和、水深の確保、乱流の抑制
三ヶ井井堰	猪名川7.2k付近	昭和38年	農業用取水堰	段差の解消、水深の確保、流量の確保
高木井堰	猪名川8.8k付近	不明(昭和36年以前)	農業用取水堰	段差の解消、水深の確保、流速の緩和、水脈剥離の解消、流量の確保
久代北台井堰	猪名川9.7k付近	不明(昭和36年以前)	農業用取水堰	同上
池田床固	猪名川10.4k付近	昭和28年	床固め	伏流の抑制
余野川合流点落差工	余野川合流点	平成11年	河床の段差処理	水深の確保、水脈剥離の解消

簡易魚道の設計対象水位・流量

区分	豊水	平水	低水	渇水
水位(軍行橋)	0.44	0.26	0.11	0.03
流量(軍行橋)	5.52	2.48	1.33	0.65

※上表の値は20箇年(S63年～H19年)の平均値 単位:水位m、流量m³/s



猪名川の横断工作物位置図

2. 平成28年度モニタリング結果

(1) 調査概要

- 設置した簡易魚道について、魚類及びエビ・カニ類の遡上状況、井堰直下流における蜻集状況を把握するため、平成21年度以降、毎年事後調査を実施した。
- 事後調査では、遡上調査、蜻集調査及び物理調査を実施した。
- 平成28年度は新たに加茂井堰で調査した他、委員の意見を踏まえ、増水時に3日間連続で調査し、さらに、調査時期を早めて4月に第1回目の調査を実施した。
- 簡易魚道整備状況と事後調査結果を経年的にとりまとめ、各簡易魚道による猪名川直轄区間内の連続性回復状況を考察した。

事後調査(H21~H28)の実施状況

施設名	簡易魚道 完成年	調査項目	事後調査年度							
			H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
大井井堰	H21.3完成	遡上調査	H21. 5/28 6/5 7/31 H22. 3/19-20	H22. 5/21-6/15	H23. 4/27-5/7 5/16-23 6/15-20 H24. 3/1-29	-	-	-	-	H28. 4/28-5/1 5/12-15 5/26-29
		蜻集調査	H21. 5/28 6/5 7/31 H22. 3/19-20	H22. 5/21 5/30 6/7 H23. 3/16-17 3/19-20	H23. 5/17 6/15-16 H24. 3/8 3/22	-	-	H26. 5/29 6/14	-	H28. 4/28 5/13 5/28
		物理調査	H21. 5/28 6/5 7/31 H22. 3/19-20	H22. 5/21-22 5/30-31 6/7-8 H23. 3/16-17 3/19-20	H23. 4/27-5/7 5/16-23 6/15-20 H24. 3/8 3/22	-	-	-	-	H28. 4/28-30 5/12-14 5/26-28
三ヶ井井堰	H23.6完成	遡上調査	-	-	-	H24. 5/14-7/3	H25. 5/13-7/19	H26. 5/22-7/20	H27. 5/11-7/11	H28. 4/28-5/1 5/12-15 5/26-29
		蜻集調査	-	-	H24. 3/7 3/21	H24. 5/14-17 5/21 6/5 6/25	-	H26. 5/29 6/14	-	H28. 4/29 5/12 5/26
		物理調査	-	-	H24. 3/7 3/21	H24. 5/21-22 6/5-6 6/25-26	H25. 5/17-18 6/24-25 7/2-3	H26. 5/29-30 6/14-15	H27. 5/29	H28. 4/28-30 5/12-14 5/26-28
高木井堰	H24.3完成 H27.3改築	遡上調査	-	-	-	H24. 5/14-7/3	H25. 5/13-7/19	H26. 5/22-7/20	H27. 5/11-7/11	H28. 4/28-5/1 5/12-15 5/26-29
		蜻集調査	-	-	-	H24. 5/14-17 5/21 6/5 6/25	H25. 5/17-18 6/24-25 7/2-3	H26. 5/29 6/14	H27. 5/29	H28. 4/30 5/14 5/28
		物理調査	-	-	-	H24. 5/21-22 6/5-6 6/25-26	H25. 5/17-18 6/24-25 7/2-3	H26. 5/29-30 6/14-15	H27. 5/29	H28. 4/28-30 5/12-14 5/26-28
久代北台井堰	H26.3完成	遡上調査	-	-	-	-	-	H26. 5/22-7/20	H27. 5/11-7/11	H28. 4/28-5/1 5/12-15 5/26-29
		蜻集調査	-	-	-	-	-	H26. 5/29 6/14	H27. 5/29	H28. 4/29 5/13 5/26
		物理調査	-	-	-	-	-	H26. 5/29-30 6/14-15	H27. 5/29	H28. 4/28-30 5/12-14 5/26-28
池田床固	H27.3完成	遡上調査	-	-	-	-	-	-	H27. 5/11-7/11	H28. 4/28-5/1 5/12-15 5/26-29
		蜻集調査	-	-	-	-	-	-	H27. 5/29	H28. 4/28 5/12 5/27
		物理調査	-	-	-	-	-	-	H27. 5/29	H28. 4/28-30 5/12-14 5/26-28
加茂井堰	H16完成	遡上調査	-	-	-	-	-	-	-	H28. 4/28-30 5/12-14 5/26-28
		蜻集調査	-	-	-	-	-	-	-	H28. 4/29 5/14 5/26
		物理調査	-	-	-	-	-	-	-	H28. 4/28-30 5/12-14 5/26-28
余野川落差工	H26.3完成	遡上調査	-	-	-	-	-	H26. 6/15-7/20	H27. 5/11-7/11	H28. 4/28-5/1 5/12-15 5/26-29
		蜻集調査	-	-	-	-	-	-	-	H28. 4/28 5/13 5/26
		物理調査	-	-	-	-	-	-	H27. 5/29	H28. 4/28-30 5/12-14 5/26-28

- : 未調査

近年の猪名川自然環境委員会等における指摘事項

年度	委員会名	指摘事項等
H26	第24回 猪名川自然環境委員会 (H26.11)	調査は、アユの遡上時期と合わせて魚道及び堰全体を対象とした遡上調査を実施し、猪名川全体の遡上範囲や遡上数等を把握することが望ましい。 三ヶ井井堰は、左右岸の両端に落差の小さい滞筋がある。
H27	第17回 猪名川自然環境委員会 構造検討部会 (H27.10)	モニタリング調査は、増水時に定置網による3日間の連続調査を実施するとともに、必要に応じて目視調査の併用についても検討することが望ましい。
	第25回 猪名川自然環境委員会 (H28.2)	魚類相は、在来種と外来種に分け、生息環境で区分して整理することが望ましい。 魚類の移動という観点からは、魚道の効果のみではなく、水位、流況、水温、水質、濁度等も影響する。河川縦断方向の連続性の評価にあたっては、生息環境との関係とともに、これらの要因に留意する必要がある。 調査の実施にあたっては、遡上ピークを逃さないように調査期間内(4月~6月)に定期的な状況把握を行う必要がある。

調査項目

調査項目	調査方法
遡上調査	<ul style="list-style-type: none"> ・魚道直上流部等に定置網を期間中常時設置した。 ・網の回収及び再設置を午前中に毎日実施し、回収した魚類を記録した。 ・河川水位により魚道や滞筋の通水状況が異なることから、定置網の設置場所等は調査時の状況により適宜変更した。 ・加茂井堰については、定置網を設置せず、6時~18時までの毎正時から15分間、魚道内を目視観察し、遡上する魚類を記録した。 ・調査は、3日間の連続調査を3回実施した。
蜻集調査	<ul style="list-style-type: none"> ・各井堰の直下流付近において、水上からの目視及び潜水目視観察、投網による採捕を行い、蜻集状況を確認した。 ・調査は、遡上調査の3日間の連続調査のうちいずれか1日の午前と午後を実施、計3回実施した。
物理調査	<ul style="list-style-type: none"> ・水温、水深、流速を測定し、流況の写真撮影を行った。 ・調査は、遡上調査の3日間の連続調査のうちいずれか1日は午前・午後に測定、残る2日は補足的に1日に1回測定、計3回測定した。



定置網の設置
【遡上調査】



定置網の回収
【遡上調査】



魚道内の目視観察(加茂井堰)
【遡上調査】



投網による採捕
【蜻集調査】



潜水目視観察
【蜻集調査】

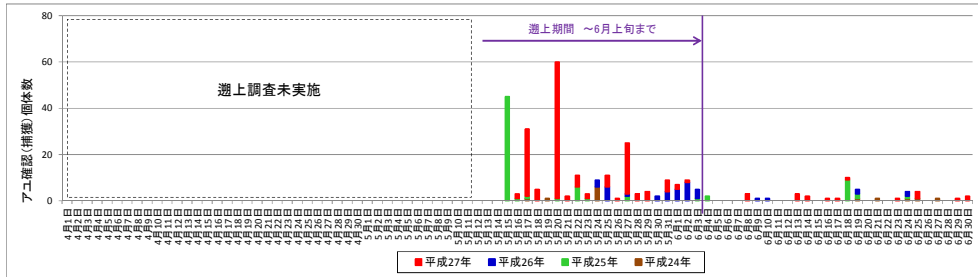


流速の測定
【物理調査】

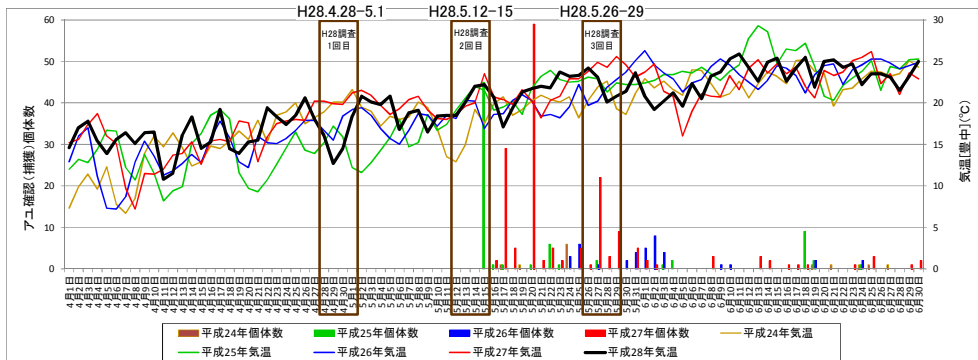
2. 平成28年度モニタリング結果

(2) 調査時期

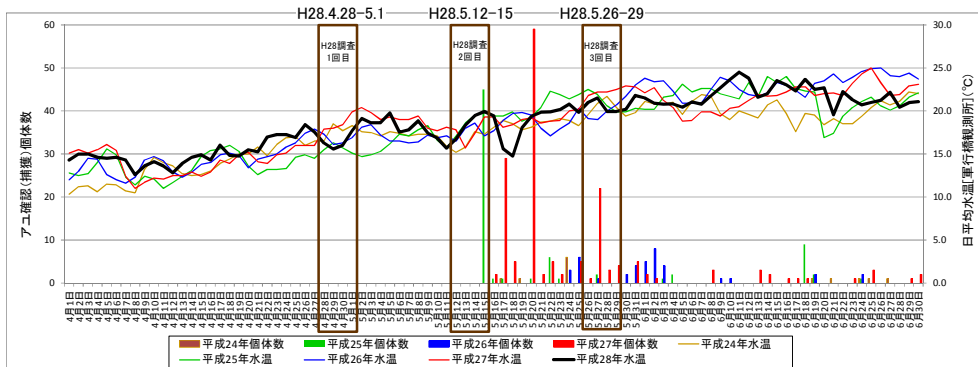
- ・(委員指摘)過年度の調査では大井井堰を除いた他の地点で4月に調査を実施したことがないことから、猪名川全域における4月の遡上状況を把握するため、調査時期を早めて第1回目の調査を4月に実施した。
- ・2回目・3回目の調査は5月上旬～6月上旬に時期を絞った(遡上調査の実施期間が比較的長かった平成24～27年において、遡上数の比較的多かった時期)。
- ・2回目の調査は、調査地点近傍の気温・水温を確認し、例年と大きな違いがみられないことを確認した上で、近傍の淀川大堰の遡上状況を踏まえて5月中旬に実施した。
- ・3回目の調査は、2回目の調査結果を踏まえ、2回目の調査から2週間後の5月下旬に調査を実施した。
- ・(委員指摘)アユの遡上と水位との関係では、遡上個体数の多かった平成25年5月や平成26年の結果から、出水後、水位が低下次第、遡上個体数が多くなる傾向がみられた。→今年度の第2回目の調査においては、出水後、ピーク水位から低下次第、速やかに調査を実施した。



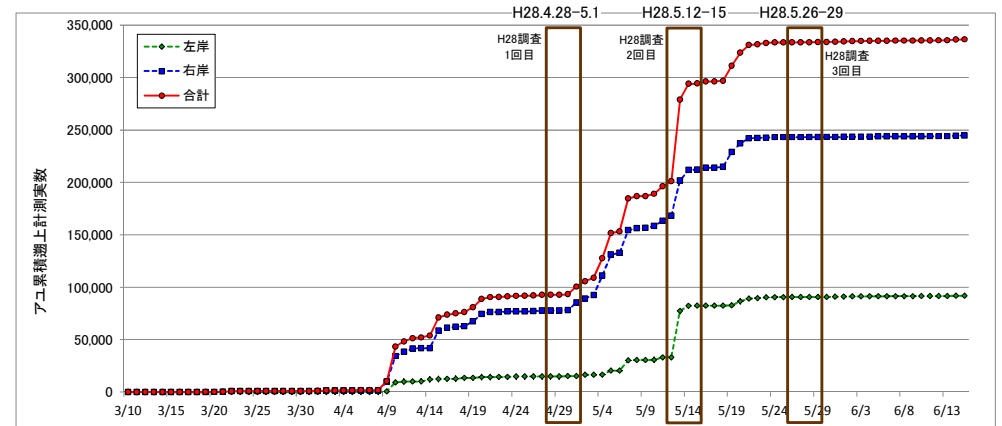
平成24～27年のアユ遡上状況調査結果



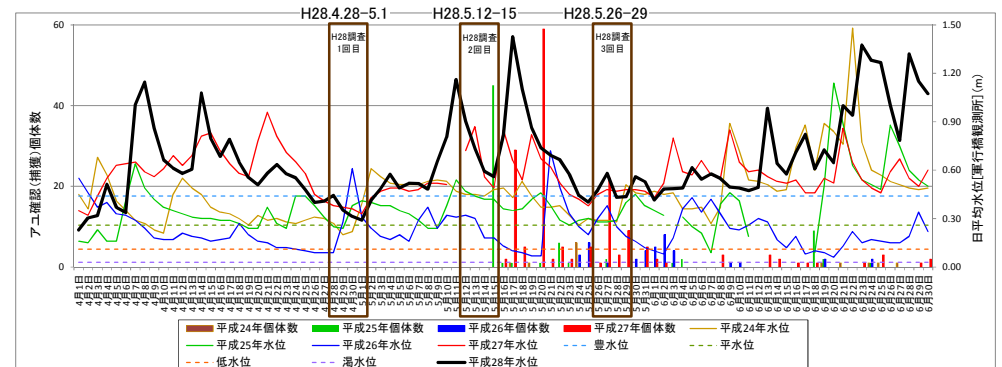
平成24～27年のアユ遡上状況調査結果と気温[豊中地点]



平成24～27年のアユ遡上状況調査結果と水温[軍行橋観測所]



平成28年の淀川大堰におけるアユの累積遡上数

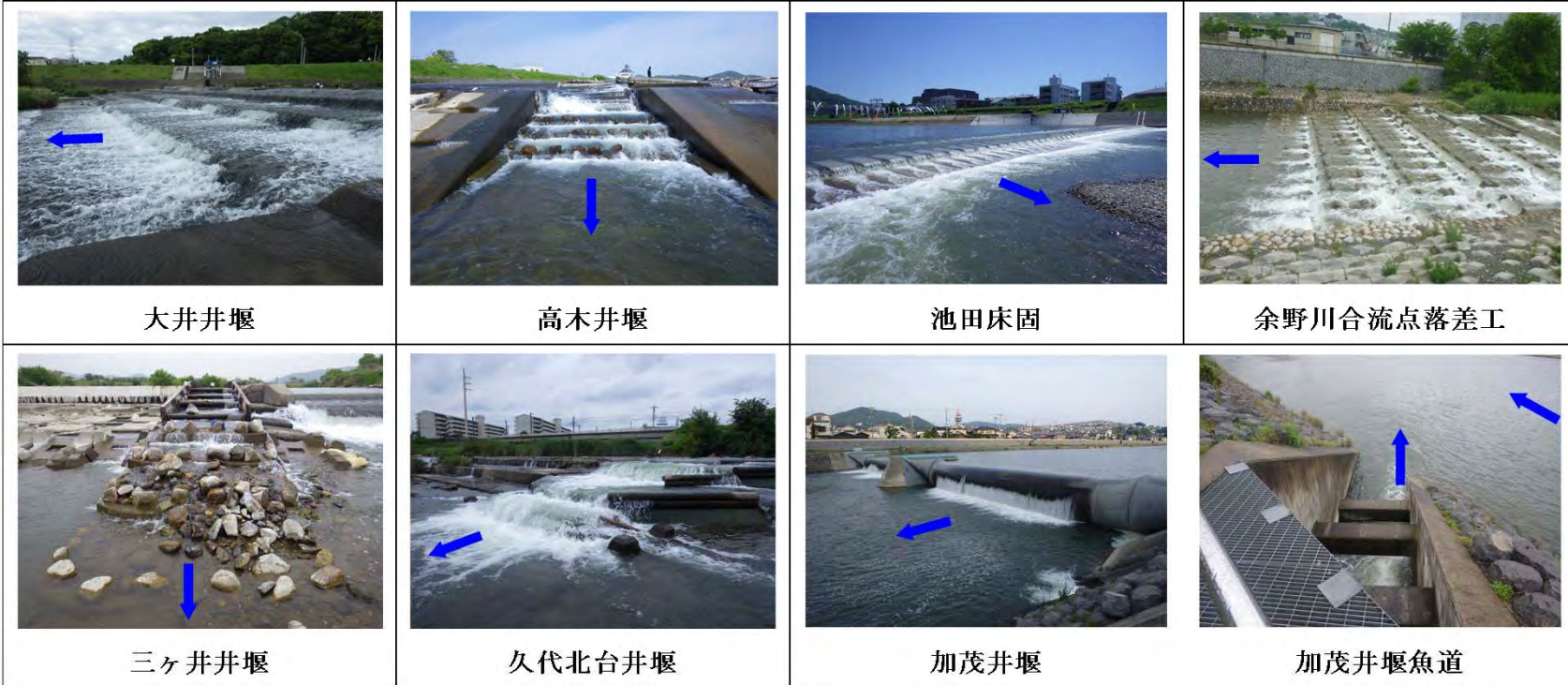
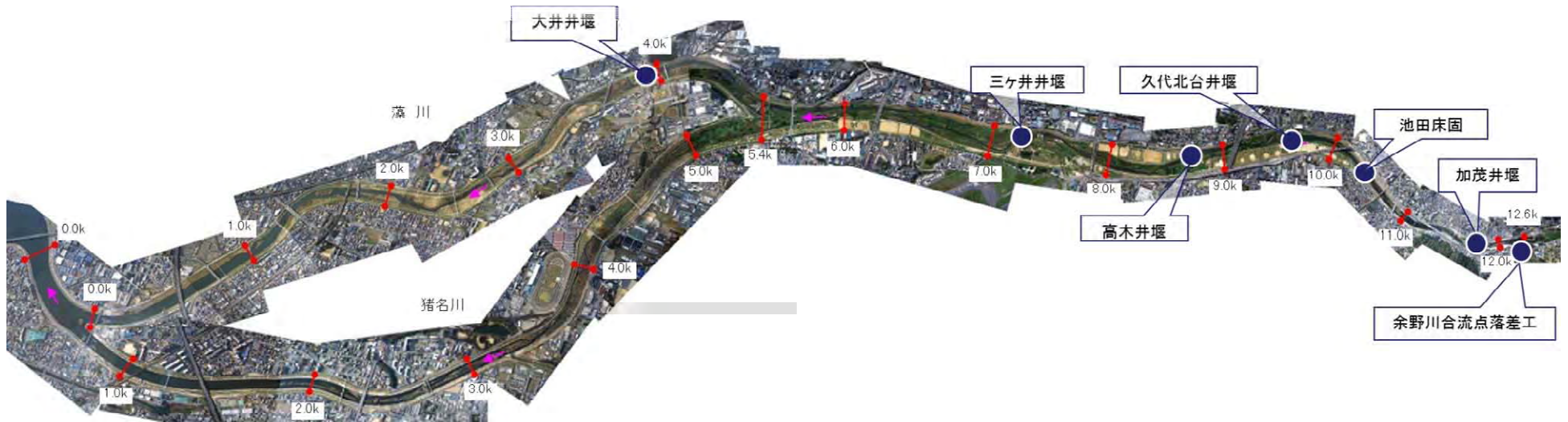


平成24～27年のアユ遡上状況調査結果と水位[軍行橋観測所]

2. 平成28年度モニタリング結果

(3) 調査地点

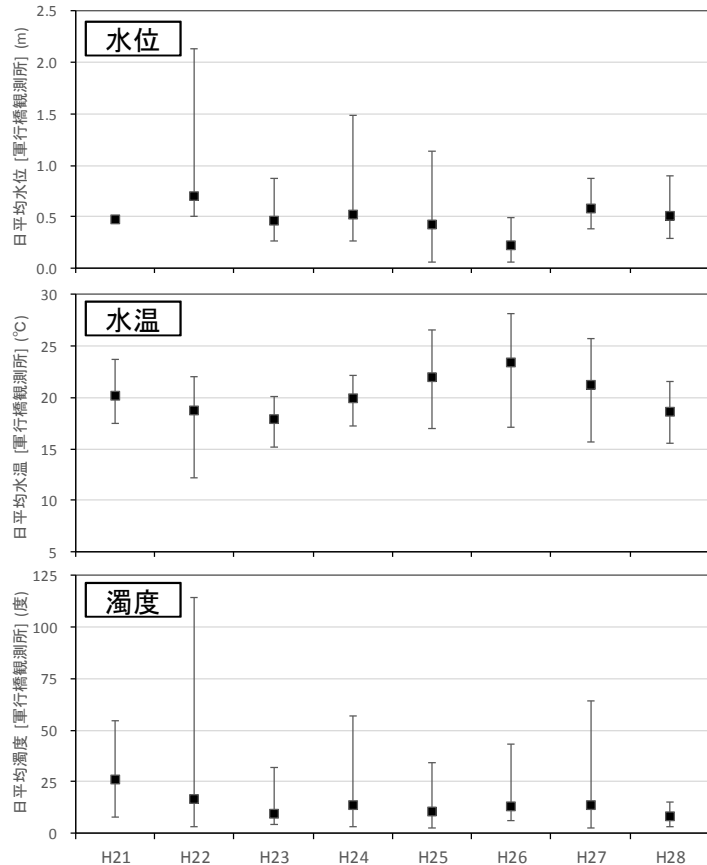
- 事後調査は、簡易魚道を設置した大井井堰、三ヶ井井堰、高木井堰、久代北台井堰、池田床固、余野川合流点落差工の6施設(昨年度調査実施)と、既に魚道が整備されている加茂井堰を加えた合計7施設で実施した。



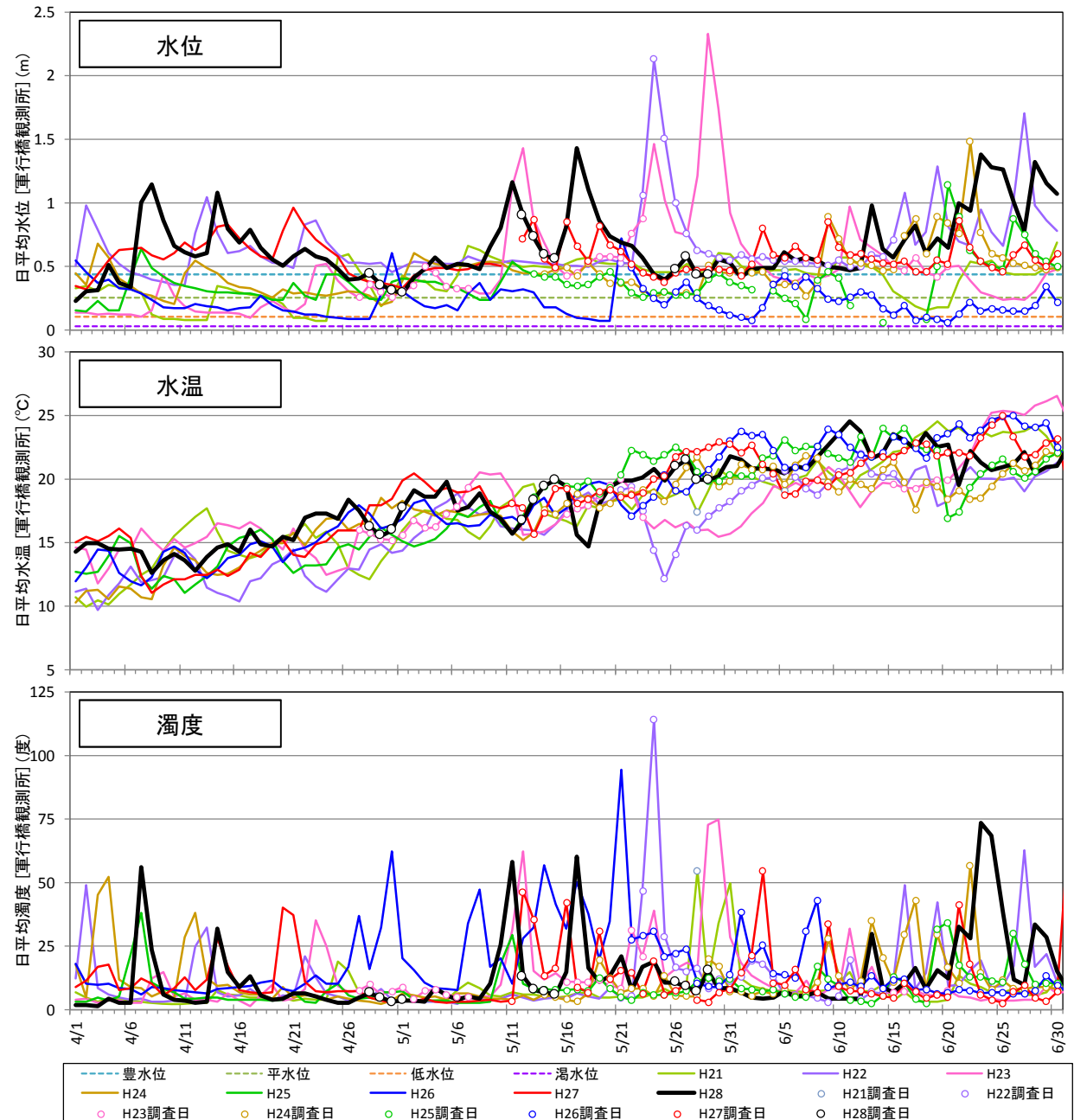
2. 平成28年度モニタリング結果

(4) 調査期間中の流況

- 委員指摘に基づき、アユ等の遡上のタイミングに影響をおよぼす可能性のある環境要因として、近傍観測所の水位、水温、濁度について経年的に整理した。
- 今年度の1回目の調査は、一時的に気温・水温が低かったものの、アユの遡上行動が活発化すると考えられている15℃以上であった。また、水位も安定していた。2回目の調査は、5月10日から11日にかけて降雨により水位が上昇したことから、増水後、速やかに調査を実施した。また、調査前日の11日の濁度は高かったものの、調査期間中は比較的低かった。3回目の調査は、降雨があったものの、流況に大きな変化はみられなかった。
- 経年的には、調査時の水位は概ね0.5m程度、水温は概ね19～23℃程度、濁度は概ね10～15程度であった。



平成21～28年4～6月の調査実施日の水位・水温・濁度[軍行橋観測所]



平成21～28年の水位・水温・濁度[軍行橋観測所]

2. 平成28年度モニタリング結果

(5) 遡上調査(結果概要)

- 調査全体で魚類18種(回遊型3種、純淡水型15種)、エビ・カニ類6種(回遊型5種、不明1種)が確認された。
 - 調査地点別の魚類の遡上種数は、0種～12種であり、池田床固が最も多かった(12種)。一方、加茂井堰ではまったく遡上が確認されなかった。
 - ナマズ、カワヨシノボリ、スジエビの3種は、加茂井堰以外の全地点で遡上が確認された。
 - 重要種として、魚類9種(ニホンウナギ、アユ、ウキゴリ、カワヒガイ、ムギツク、タモロコ、イトモロコ、ギギ、ナマズ)、エビ・カニ類2種(ミナミテナガエビ、ヒラテテナガエビ)、合計11種が確認された。
 - 外来種として、魚類1種(特定外来生物のブルーギル)が久代北台井堰で確認された。
- 注) ウキゴリ属はウキゴリまたはスミウキゴリのどちらかであると考えられた

遡上調査で確認された魚類等

分類	区分	生活型	No.	種名	重要種			調査地点										
					環境省 RL	大阪府 RL	兵庫県 RDB	大井井堰	三ヶ井井堰	高木井堰	久代北台井堰	池田床固	加茂井堰	余野川落差工				
魚類	在来種	回遊	1	ニホンウナギ	EN	VU		●	●		●							
			2	アユ		NT		●	●	●	●						●	
			3	ウキゴリ		NT	要調	●										
		純淡水	4	ギンブナ				●										
			5	オイカワ				●	●				●					
			6	カワムツ					●				●					
			7	モツゴ							●	●						
			8	カワヒガイ	NT	CR+EN	C				●	●	●	●				
			9	ムギツク		VU		●				●	●					
			10	タモロコ		NT			●	●	●	●	●					
			11	カマツカ									●					
			12	イトモロコ		VU							●					
			-	スゴモロコ属				●					●					
			13	ナミスジシマドジョウ								●	●					●
			14	ギギ		NT		●		●	●	●	●					
			15	ナマズ		NT		●	●	●	●	●	●					●
			16	ドンコ									●					
	17	カワヨシノボリ				●	●	●	●	●	●					●		
-	ウキゴリ属				●	●												
外来種	純淡水	18	ブルーギル							●								
種類数					2	9	2	10	8	7	11	12	0		4			
エビ・カニ類	在来種	回遊	1	ミナミテナガエビ			C				●							
			2	ヒラテテナガエビ		NT	A			●								
			3	テナガエビ				●	●	●	●							
			4	スジエビ				●	●	●	●	●	●				●	
			5	モクズガニ				●	●	●	●	●	●					
	-	カワリヌマエビ属					●	●	●	●	●							
種類数					0	1	2	3	4	5	5	3	0	1				

凡例 : 設計対象種

・貴重種の選定基準

環境省RL:「第4次レッドリストの公表について(汽水・淡水魚類)(お知らせ)環境省 平成25年2月)に掲載されている種

EN:絶滅危惧ⅠB類 NT:準絶滅危惧

大阪府RL:「大阪府レッドリスト2014(大阪府 平成26年)

CR+EN:絶滅危惧Ⅰ類 VU:絶滅危惧Ⅱ類 NT:準絶滅危惧

兵庫県RDB:「改訂・兵庫の貴重な自然-兵庫県版レッドデータブック2003-(兵庫県, 2003年3月)」

A:Aランク C:Cランク 要調:要調査種

・外来種の選定基準

「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(平成16年法律第78号)、平成25年一部改正)、

「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト(環境省・農林水産省,平成27年)」、

「兵庫県の生物多様性に悪影響を及ぼす外来生物リスト(ブラックリスト)(兵庫県, 2010)」、

「生物多様性いたみ戦略(伊丹市, 2014)」地域の健全な生態系に重大な影響を及ぼす侵略的種リスト、

及び「外来種ハンドブック(村上興正・鷲谷いづみ 監修 2002)」のいずれかが1つ以上に掲載されている種

2. 平成28年度モニタリング結果

(5) 遡上調査(簡易魚道設計対象種の遡上状況)

アユ

- 1回目の調査では、高木井堰で2個体が確認された。
- 2回目の調査では、大井井堰で191個体、三ヶ井井堰で13個体が確認された。
- 3回目の調査では、三ヶ井井堰で264個体、高木井堰で7個体、久代北台井堰で5個体、余野川落差工で1個体が捕獲された。2回目と比較してアユの集団が大井井堰から上流の三ヶ井井堰に移動していたこと、アユの分布範囲が広がっていることが確認された。
- 今年度は過年度調査と同様に、5月中旬に大井井堰で、5月下旬に三ヶ井井堰で多かった。高木井堰より上流での捕獲数は、過年度と同様に数個体程度であった。
- 魚道の他に滞筋を利用して遡上していることが確認された(ウキゴリ類、モクズガニも同様)。

ウキゴリ類

- 2回目の調査を除き、下流寄りの地点(大井井堰、三ヶ井井堰)で確認された。

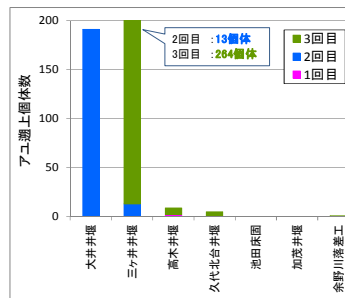
モクズガニ

- 1回目の調査ですでに下流から池田床固まで広く確認された。2回目の調査で多かった。

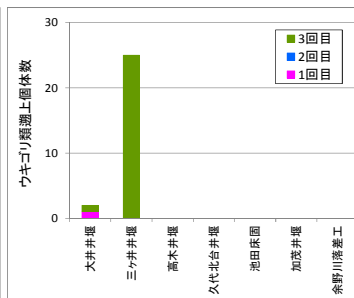
平成28年度の簡易魚道設計対象種の捕獲個体数

調査地点	アユ			ウキゴリ類			モクズガニ		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
大井井堰		191		1		1		3	3
三ヶ井井堰		13	264			25	4	6	3
高木井堰	2		7				1	5	5
久代北台井堰			5					6	1
池田床固							2	24	1
加茂井堰									
余野川落差工			1						
合計	2	204	277	1	0	26	7	44	13

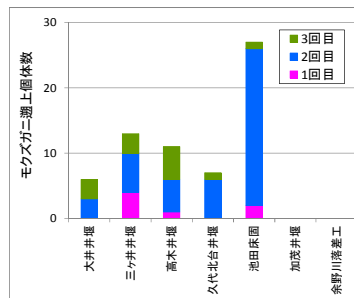
1回目: H28.4.28-5.1
2回目: H28.5.12-15
3回目: H28.5.26-29



アユ



ウキゴリ類

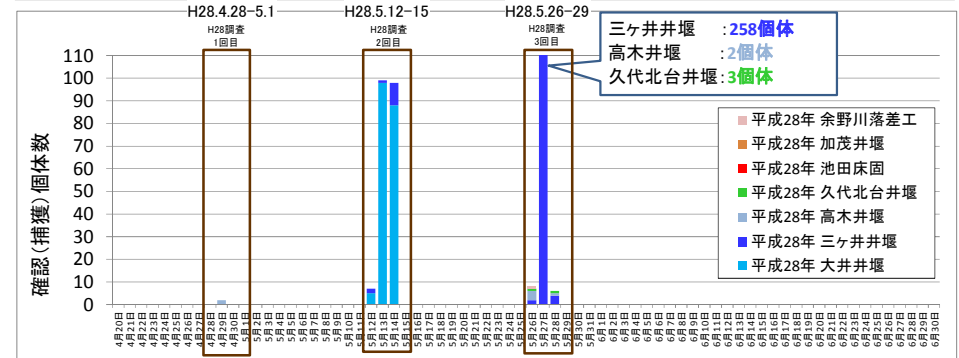
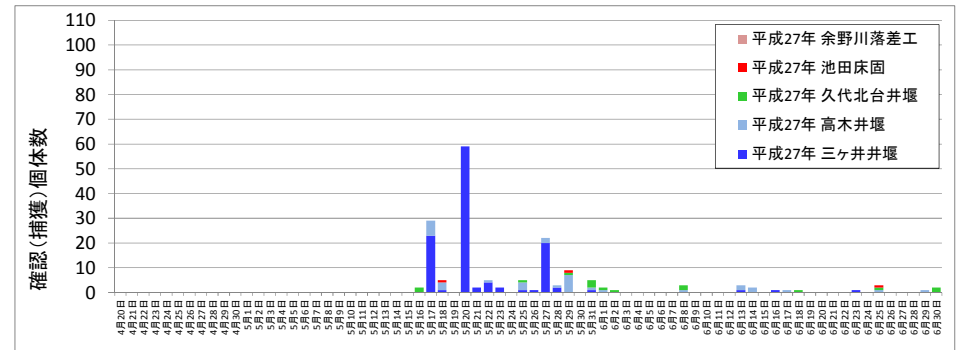
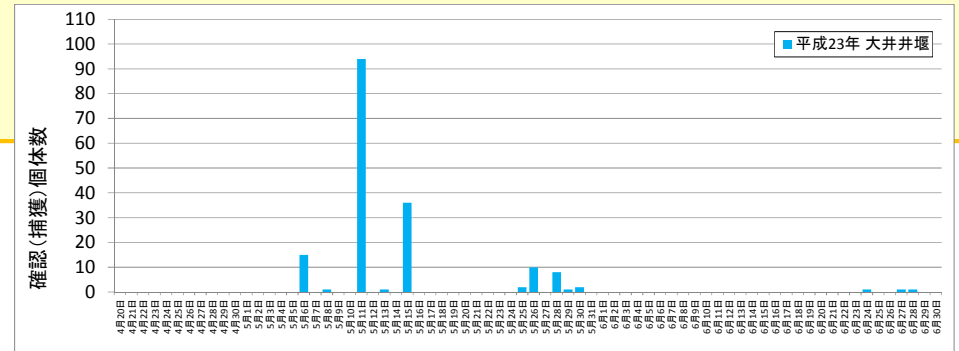


モクズガニ

簡易魚道設計対象種の捕獲個体数

各井堰の場所別の捕獲個体数

種名	大井井堰		三ヶ井井堰		高木井堰			久代北台井堰			池田床固			加茂井堰	余野川落差工		
	左岸滞筋	魚道	右岸滞筋	魚道	右岸滞筋	中央魚道		右岸魚道	左岸滞筋	魚道	右岸滞筋	左岸床固	魚道	右岸水路	魚道	魚道	
						左岸側	右岸側										
アユ	191			277													1
ウキゴリ		1															
ウキゴリ属	1				25												
モクズガニ		6		10	3	1	6	4	6	1			2	25			



過年度を含めたアユの遡上調査結果

2. 平成28年度モニタリング結果

(6) 蛸集調査(結果概要)

- 魚類27種、貝類2種、エビ・カニ類4種、爬虫類3種が確認された。
- 調査地点別の魚類の確認種数は5~17種で、大井井堰下流で最も多く(17種)、余野川落差工下流で最も少なかった(5種)。
- 上流側の地点ほど種数が少ない傾向がみられた。
- 全ての地点で確認された魚類は、コイ、オイカワ、カマツカ、カワヨシノボリの4種であった。
- 蛸集調査で確認した魚類のうち、同じ地点の遡上調査で確認されたものは、大井井堰では17種中6種、三ヶ井井堰では11種中4種、高木井堰では10種中3種、久代北台床固では8種中3種、池田床固では9種中6種、余野川落差工では5種中1種であった(加茂井堰では魚類の遡上は確認されなかった)。
- 汽水・海水魚は、前述の遡上調査では確認されなかったが、蛸集調査では下流側の地点(大井井堰及び三ヶ井井堰)で確認された。確認された種はスズキ、ボラ、マハゼの3種であった。
- 重要種として、魚類11種(ニホンウナギ、アユ、ウキゴリ、シマヨシノボリ、ゲンゴロウブナ、アブラハヤ、カワヒガイ、タモロコ、コウライモロコ、ギギ、ナマズ)、爬虫類1種(ニホンシガメ)、合計12種が確認された。
- 外来種として、魚類3種(コイ(飼育品種含む)、ブルーギル(特定外来生物)、カムルチー)、エビ・カニ類1種(アメリカザリガニ)、爬虫類2種(クサガメ、ミシシippアカミミガメ)、合計6種が確認された。

注) ウキゴリ属はウキゴリまたはスミウキゴリのどちらかであると考えられた

蛸集調査で確認された魚類等

分類	区分	生活型	No.	種名	重要種			調査地点								
					環境省 RL	大阪府 RL	兵庫県 RDB	大井井堰	三ヶ井井堰	高木井堰	久代北台井堰	池田床固	加茂井堰	余野川落差工		
魚類	回遊	海水	1	ニホンウナギ	EN	VU						◎	◎			
			2	アユ		NT		●	●	●	●					
			3	スミウキゴリ				◎								
			4	ウキゴリ		NT	要調	●								
			5	シマヨシノボリ		DD			◎							
			6	ゴクラクハゼ				◎								
	在来種	汽水・海水	7	スズキ				◎								
			8	ボラ				◎	◎							
			9	マハゼ				◎								
			10	ゲンゴロウブナ	EN				◎				◎	◎		
			11	オイカワ				●	●	◎	◎	●	◎	◎		
			12	カワムツ				◎								
			13	アブラハヤ		DD	B			◎						
			14	カワヒガイ	NT	CR+EN	C					●				
			15	タモロコ		NT				◎						
			16	カマツカ				◎	◎		◎	●	◎	◎		
			17	コウライモロコ			C				◎					
	不明	純淡水	-	スゴモロコ属					◎		◎	◎				
			18	ナミスジシマドジョウ				◎	◎		●	◎				
			19	ギギ		NT		●	◎		●	◎				
			20	ナマズ		NT						◎				
			21	ドンコ						◎			◎			
			22	カワヨシノボリ				●	●	◎	●	●	◎	●		
			23	ヌマチチブ				◎								
			-	ウキゴリ属				●								
			24	カシカ属							◎					
			外来種	純淡水	25	コイ				◎	◎	◎	◎	◎	◎	
-	コイ(飼育品種)											◎				
26	ブルーギル						◎									
27	カムルチー						◎									
確認種数					3	9	4	17	11	10	8	9	9	5		
貝類	不明	不明	1	ヒメタニシ							◎					
			2	シジミ属								◎				
			確認種数					0	0	0	0	0	2	0	0	0
エビ・カニ類	在来種	回遊	1	スジエビ						●	●	●				
			2	モクスガニ					●	●	●	●	◎			
	外来種	純淡水	3	カワリヌマエビ属						●	●	●				
			4	アメリカザリガニ							◎					
確認種数					0	0	0	0	1	4	3	3	1	0		
爬虫類	外来種	純淡水	1	ニホンシガメ	NT					◎						
			2	クサガメ								◎				
			3	ミシシippアカミミガメ						◎	◎	◎				
確認種数					1	0	0	0	2	1	2	0	0	0		

凡例 ●: 設計対象種 ●: 遡上調査でも確認できた種 ◎: 遡上調査では確認できていない種

・貴重種の選定基準
 環境省RL:「第4次レッドリストの公表について(汽水・淡水魚類)(お知らせ)(環境省 平成25年2月)」に掲載されている種
 EN: 絶滅危惧 I B類 NT: 準絶滅危惧
 大阪府RL:「大阪府レッドリスト2014(大阪府 平成26年)」
 CR+EN: 絶滅危惧 I 類 VU: 絶滅危惧 II 類 NT: 準絶滅危惧 DD: 情報不足
 兵庫県RDB:「改訂・兵庫の貴重な自然-兵庫県版レッドデータブック2003-(兵庫県, 2003年3月)」
 B: Bランク C: Cランク 要調: 要調査種

・外来種の選定基準「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(平成16年法律第78号)、平成25年一部改正」、
 「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト(環境省・農林水産省、平成27年)」、
 「兵庫県の生物多様性に悪影響を及ぼす外来生物リスト(ブラックリスト)(兵庫県、2010)」、
 「生物多様性いたみ戦略(伊丹市、2014)」地域の健全な生態系に重大な影響を及ぼす侵略的生物リスト、
 及び「外来種ハンドブック(村上興正・齋谷いづみ 監修 2002)」のいずれか1つ以上に掲載されている種

2. 平成28年度モニタリング結果

(6) 蝟集調査(簡易魚道設計対象種の蝟集状況)

アユ

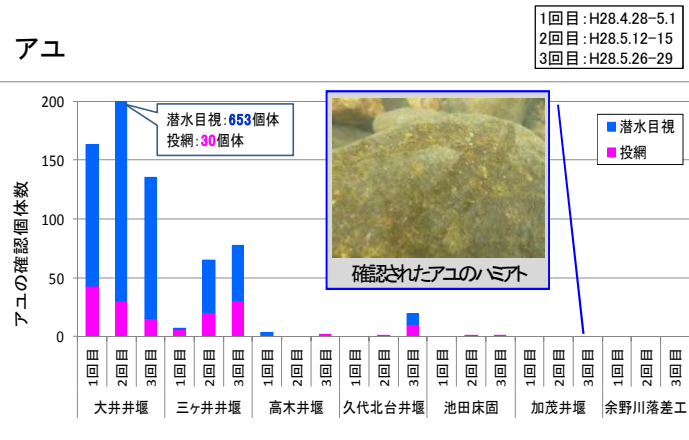
- 1回目の調査では、大井井堰下流から高木井堰下流までの範囲でアユが確認された。三ヶ井井堰下流及び高木井堰下流の確認個体数はわずかであったが、最も下流の地点である大井井堰下流の床固では、比較的多かった。
- 2回目及び3回目の調査では、大井井堰下流から池田床固下流までの範囲でアユが確認され、1回目の調査時よりも分布範囲が広がっていた。アユの確認個体数は、最も下流の大井井堰下流では2回目の調査時に最多となり、その上流に位置する三ヶ井井堰下流では3回目の調査時に最多となった。
- 加茂井堰下流及び余野川落差工下流ではアユそのものは確認されなかったが、加茂井堰下流の瀬では局所的にアユのハミアトが確認された。

ウキゴリ類

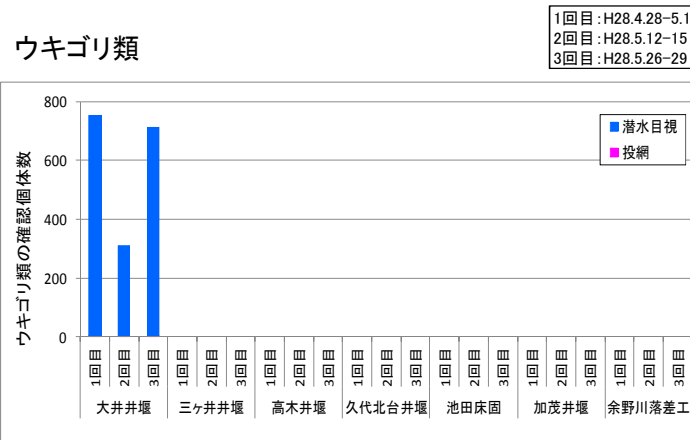
- 大井井堰下流でのみ確認され、井堰下流の細流や淵に蝟集していた。

モクズガニ

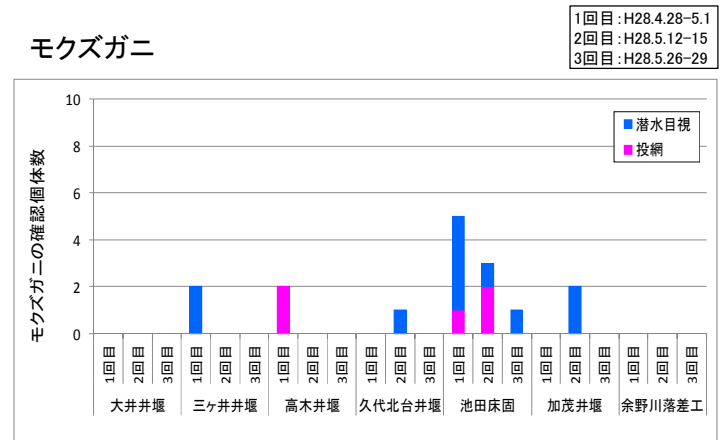
- 大井井堰下流及び余野川落差工下流を除く5地点で確認された。
- 確認個体数はいずれも1~5個体と少なかった。



注) 各回の個体数は、午前と午後の合計である。



注) 各回の個体数は、午前と午後の合計である。



注) 各回の個体数は、午前と午後の合計である。

アユの蝟集が確認された大井井堰下流の床固



アユの蝟集状況(三ヶ井井堰下流)



ウキゴリ類の蝟集が確認された大井井堰下流の細流



ウキゴリ類の蝟集状況(大井井堰下流)



モクズガニが確認された池田床固の下流



確認されたモクズガニ(池田床固下流)



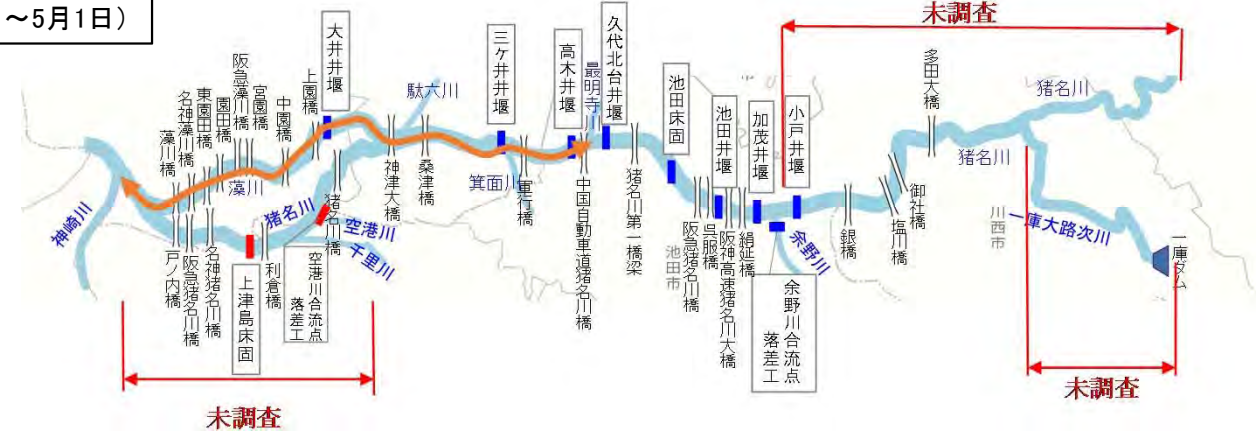
蝟集調査における簡易魚道設計対象種の確認状況

2. 平成28年度モニタリング結果

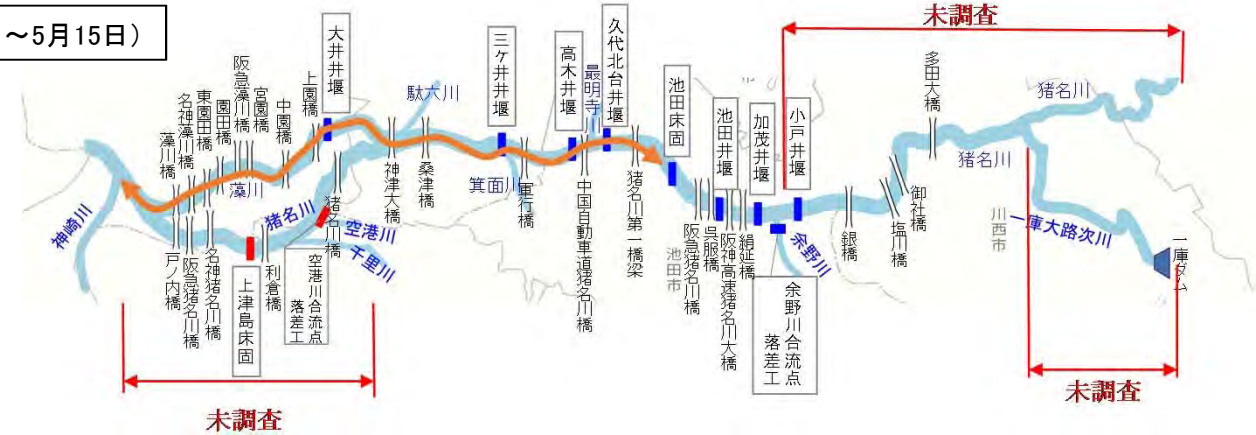
(7) 遡上調査と蝟集調査からみたアユの遡上状況

- 4月下旬に高木井堰上流まで、5月中～下旬に池田床固下流までアユが遡上していることが確認された。
- 余野川落差工より下流の池田床固及び加茂井堰でアユの遡上が確認されていないことから、余野川落差工で捕獲されたアユは上流で放流された個体の可能性が考えられた。

1回目(4月28日～5月1日)



2回目(5月12日～5月15日)



3回目(5月26日～5月29日)



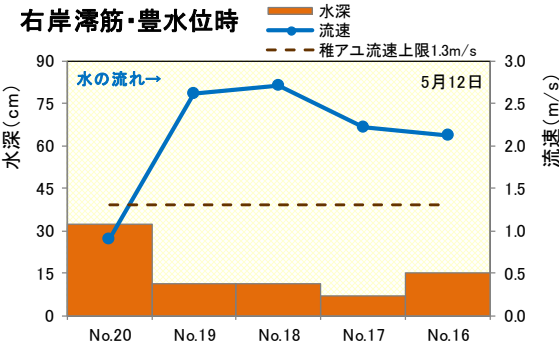
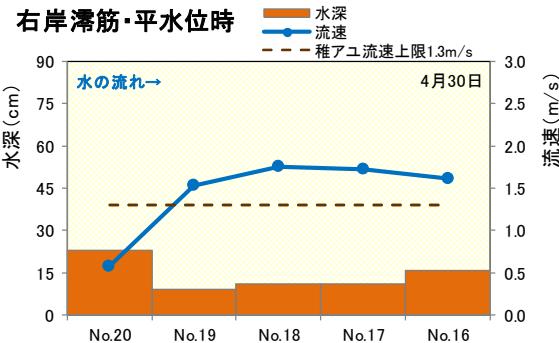
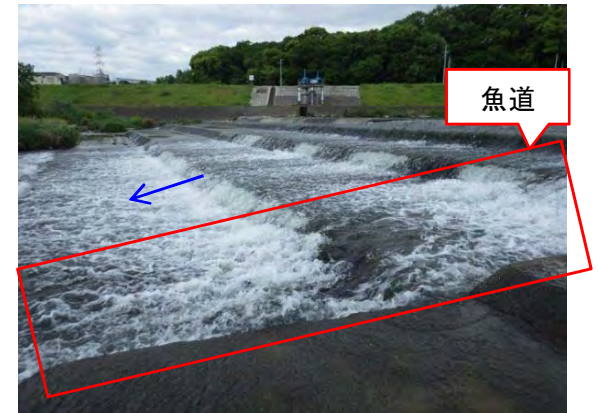
アユの遡上状況の変化(平成28年)

魚道

- 調査期間を通して通水していた。
- 平水位付近及び豊水位とも、上流側の流入部及び下流側の魚道下を除く魚道内部の全ての測定箇所で、稚アユの遡上の適応最大流速を超過していた。

右岸滯筋

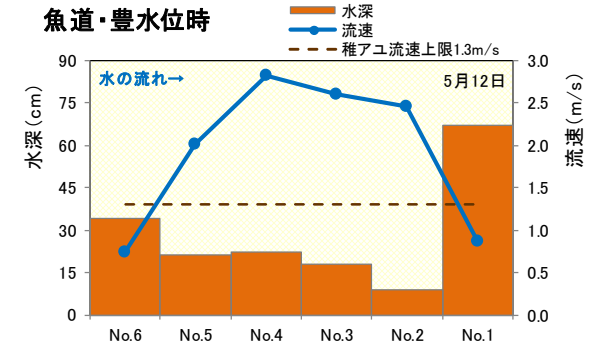
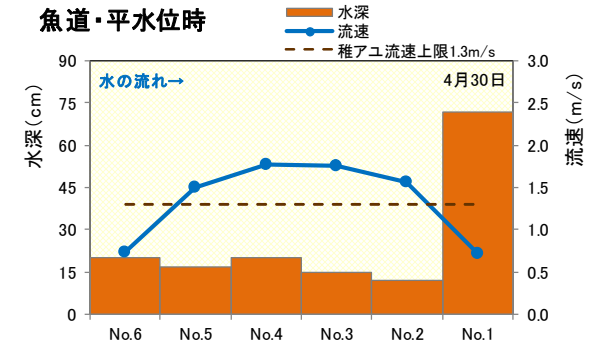
- 調査期間を通して通水していた。
- 平水位付近及び豊水位とも、上流側の流入部を除く滯筋内の全ての測定箇所で、稚アユの遡上の適応最大流速を超過していた。



大井井堰(右岸滯筋)の流況



物理環境(水深・流速)測定位置[大井井堰]



大井井堰(魚道)の流況

2. 平成28年度モニタリング結果

(8) 物理調査(三ヶ井井堰)

- 平水位時は、干出した堰板により流入部(魚道出口)が閉塞していたが、豊水位では堰板が冠水し、魚道は通水していた。
- 平水位時は、魚道中間の階段式魚道では、越流部が干出して切り欠き部のみが通水している場合が多かった。魚道入口付近(No.25~No.29)では、水量がごくわずかで、一部は干出していた。また、魚道内部の全ての測定箇所(No.1~No.37)の流速は、稚アユの遡上の適応最大流速以下であった。
- 豊水位時は、魚道の間中付近(No.11~No.20)で稚アユの遡上の適応最大流速を超過していた。



魚道入口付近はわずかに通水、一部干出



魚道入口



干出した越流部

切り欠き部は通水

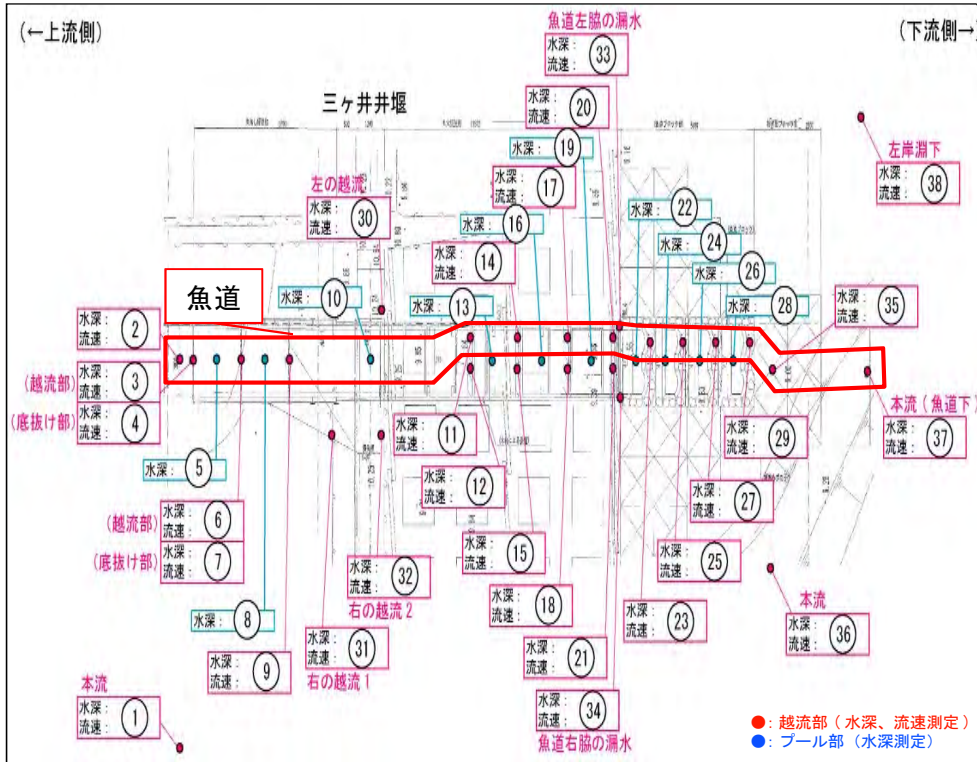
魚道中間付近



堰板

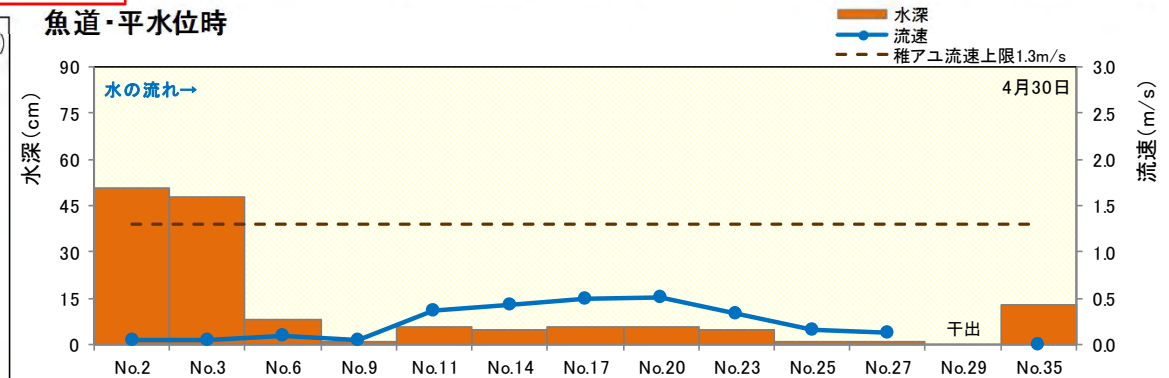
魚道出口(閉鎖状態)

三ヶ井井堰(魚道)の平水時の状況

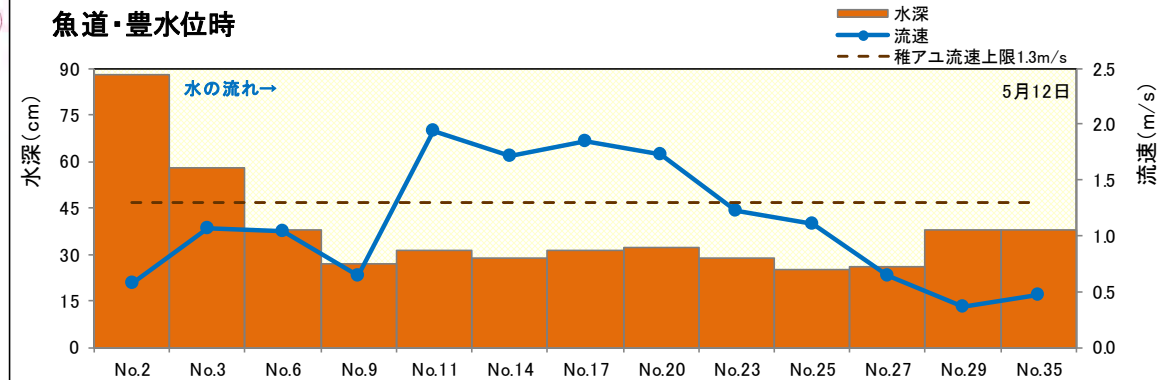


物理環境(水深・流速)測定位置[三ヶ井井堰]

魚道・平水位時



魚道・豊水位時



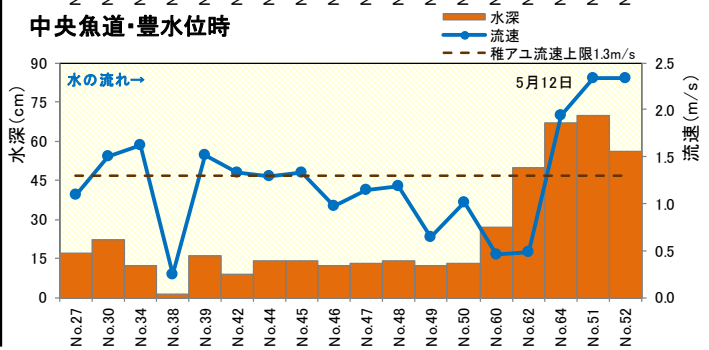
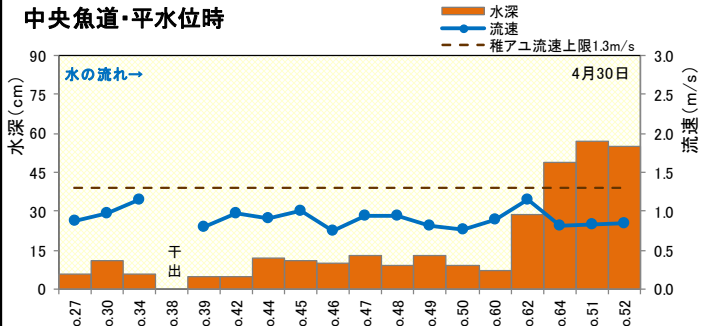
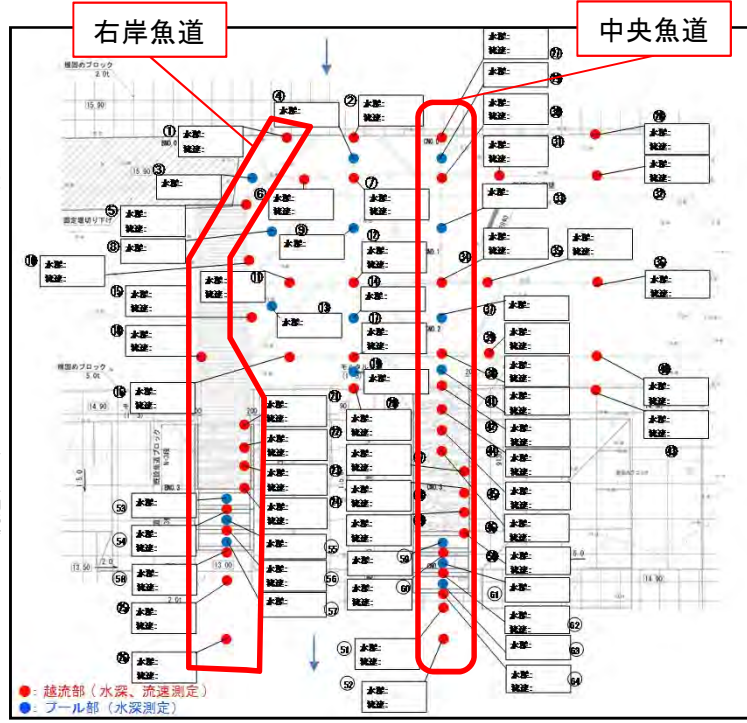
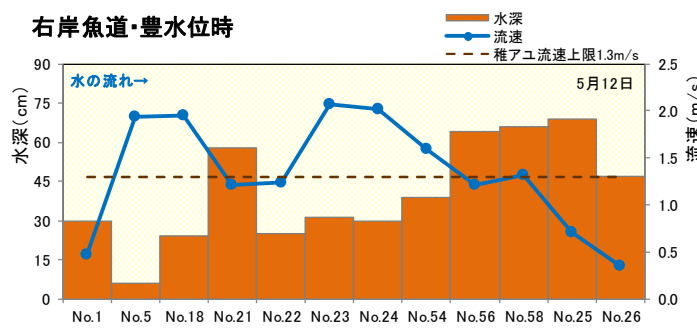
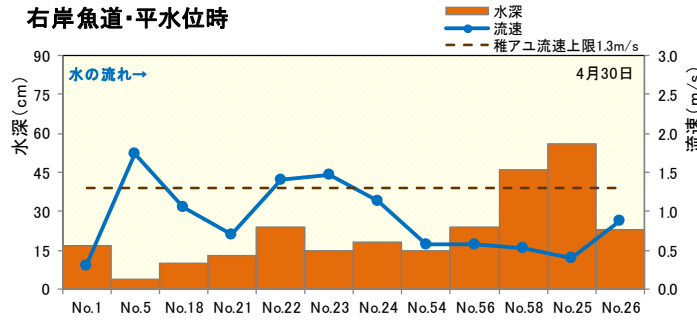
三ヶ井井堰(魚道)の流況

右岸魚道

- 調査期間を通して通水していた。
- 平水位付近の出口付近(No.5)や中間付近(No.22、No.23)で稚アユの適応最大流速を超過していた。豊水位では、魚道上流部の出口付近(No.5)や中間付近(No.18、No.23、No.24)などで稚アユの遡上の適応最大流速を超過していた。

中央魚道

- 平水位付近では一部の越流部が干出していたものの、魚道全体としては調査期間を通して通水していた。
- 中央魚道では、平水位付近の魚道内部の全ての測定箇所、稚アユの適応最大流速以下であった。豊水位では、魚道の入り口付近(No.51、No.52、No.64)などで稚アユの遡上の適応最大流速を超過していた。



高木井堰(右岸魚道)の流況

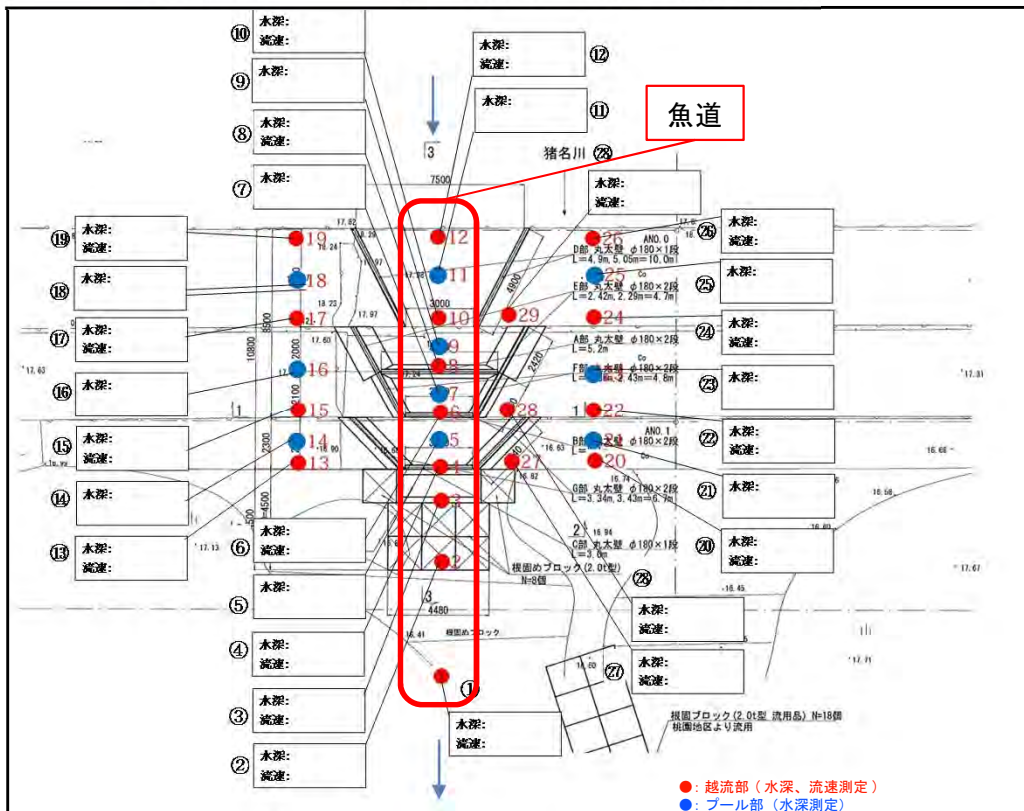
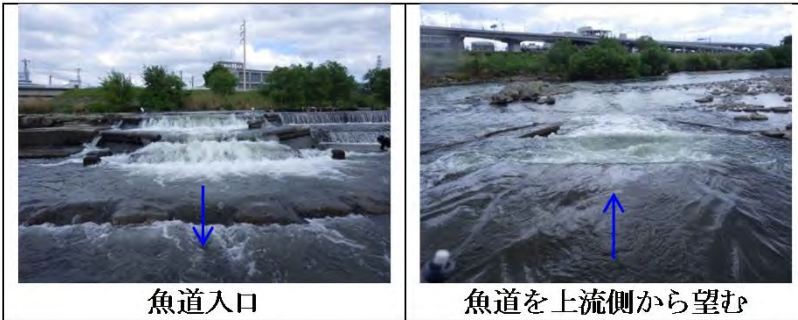
物理環境(水深・流速)測定位置[高木井堰]

高木井堰(中央魚道)の流況

2. 平成28年度モニタリング結果

(8) 物理調査(久代北台井堰)

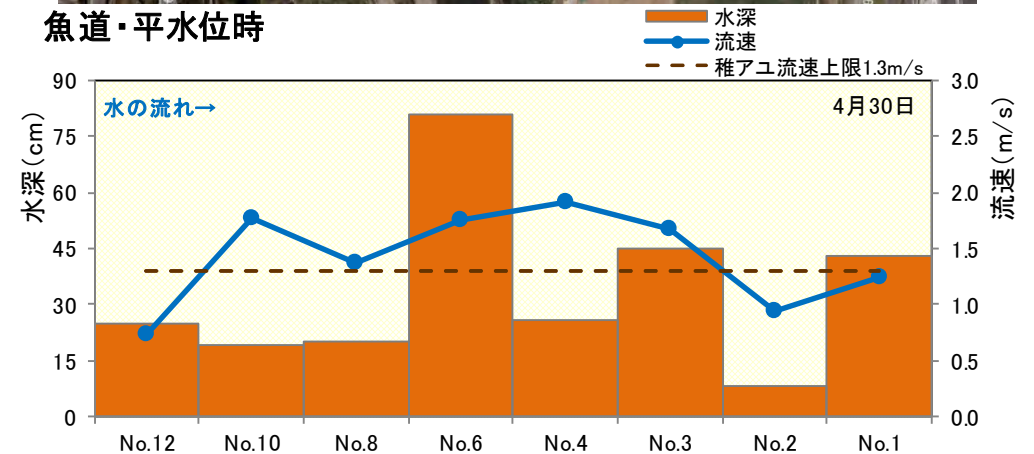
- 調査期間を通して通水していた。
- 平水位付近、豊水位ともに、魚道の入り口(No.3、No.4)から魚道内部(No.6、No.8、No.10)にかけて稚アユの遡上の適応最大流速を超過していた。



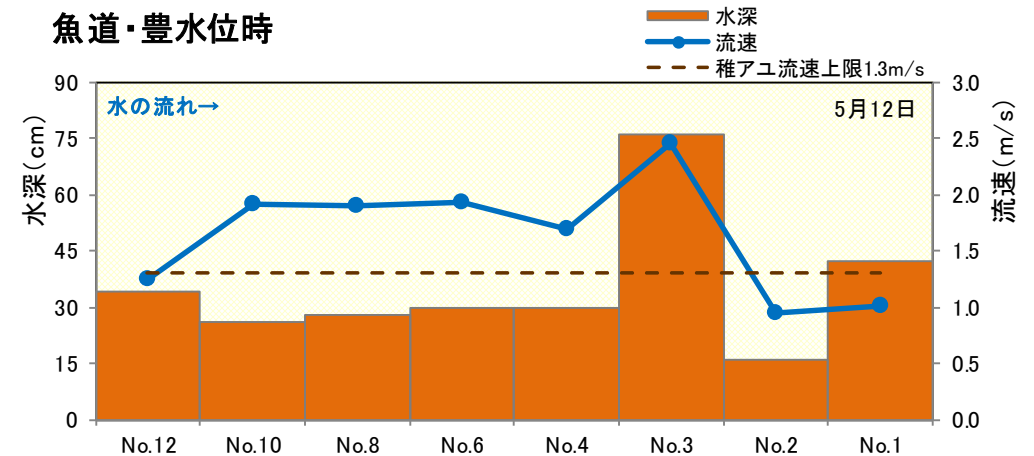
物理環境(水深・流速)測定位置[久代北台井堰]



魚道・平水位時



魚道・豊水位時



久代北台井堰(魚道)の流況

2. 平成28年度モニタリング結果

(8) 物理調査(池田床固)

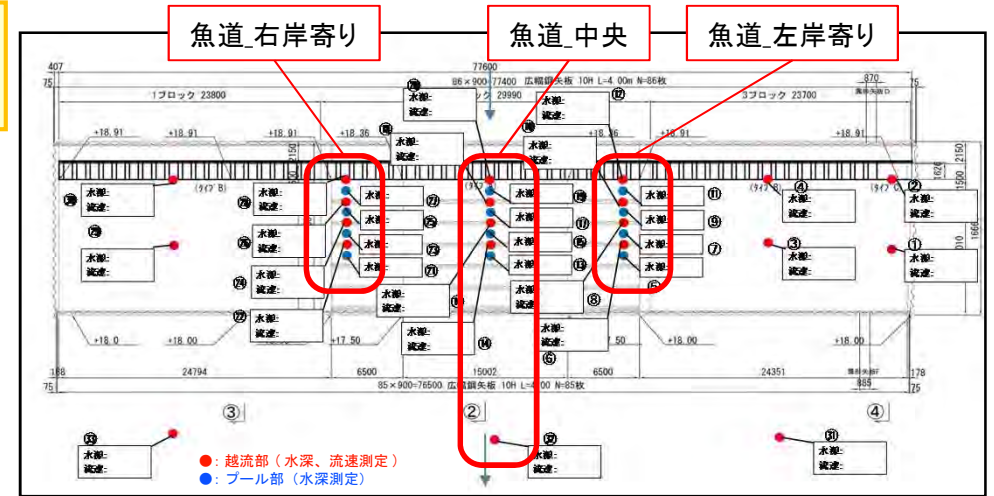
- 調査期間を通して通水していた。
- 平水位付近、豊水位ともに、魚道の出口付近(No.12、No.20、No.28)で稚アユの遡上の適応最大流速を超過していた。



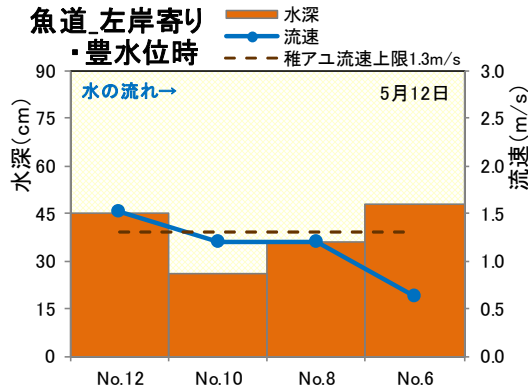
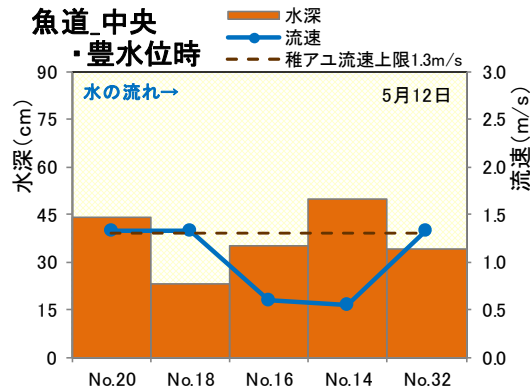
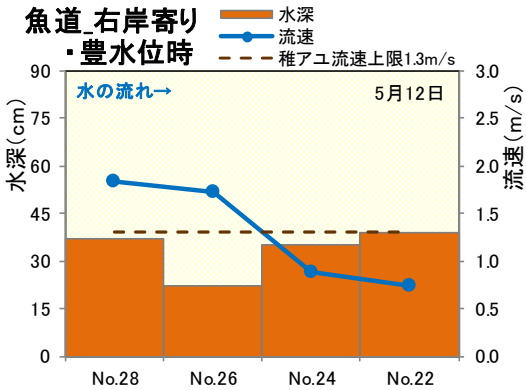
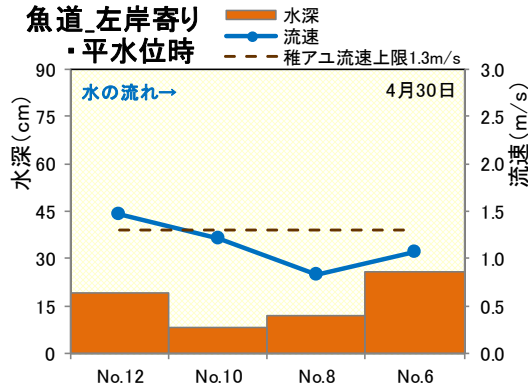
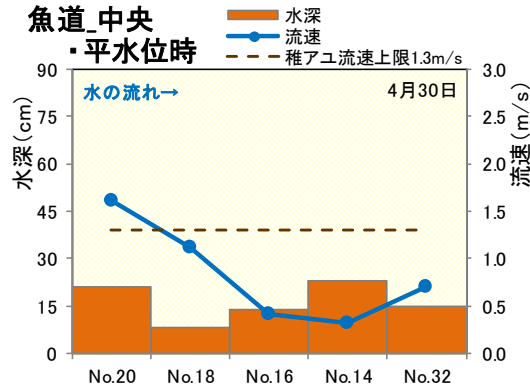
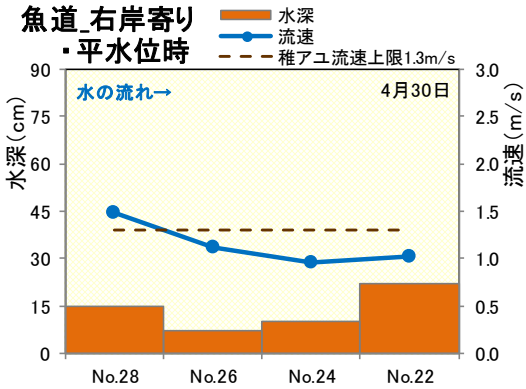
魚道入口



魚道を下流側から望む



物理環境(水深・流速)測定位置[池田床固]



池田床固(魚道)の流況

2. 平成28年度モニタリング結果

(8) 物理調査(加茂井堰)

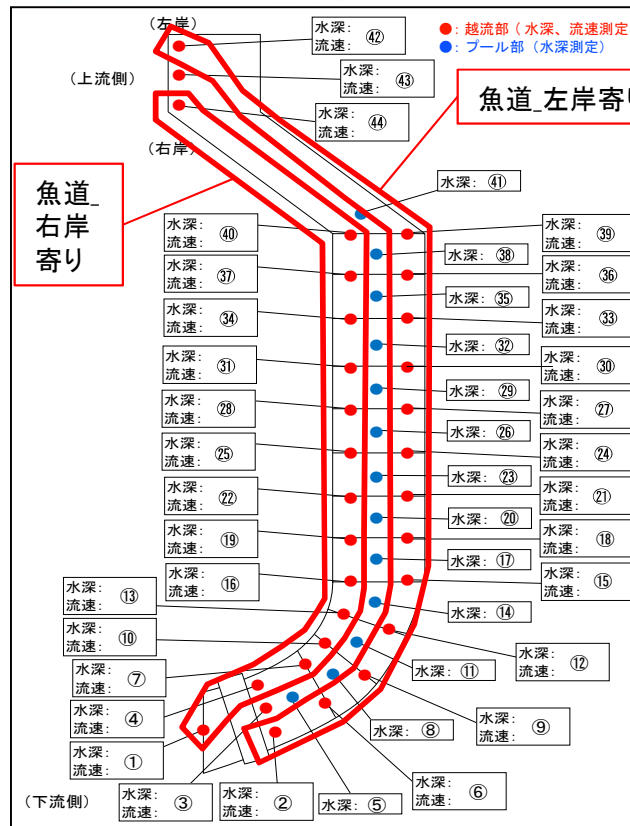
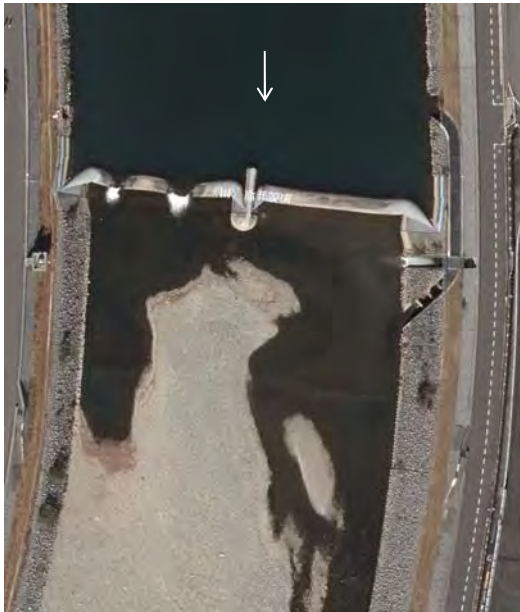
- 調査期間を通して通水していた。
- 平水位付近では、魚道内部において右岸側よりも左岸側の流速が小さかったが、その左岸側でも大半の箇所が稚アユの遡上の適応最大流速の上限付近であり、下流側(No.6、No.9、No.12、No.15)では上限を超過していた。
- 豊水位では、魚道のほぼ全ての測定箇所では稚アユの遡上の適応最大流速を超過していた。



魚道内部

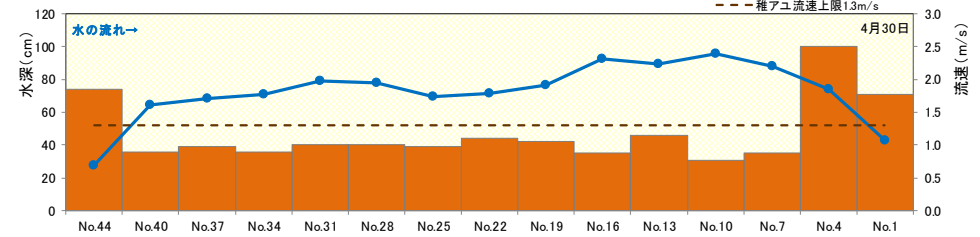


魚道入口

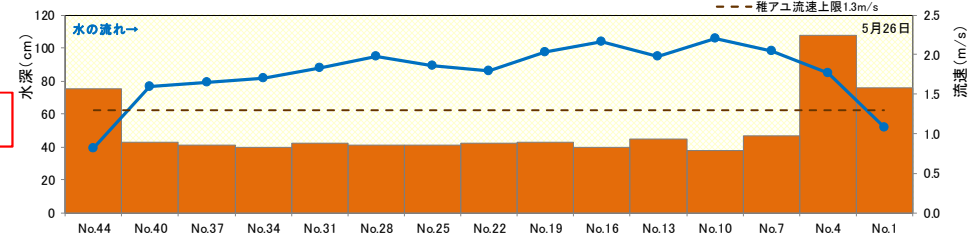


物理環境(水深・流速)測定位置[加茂井堰]

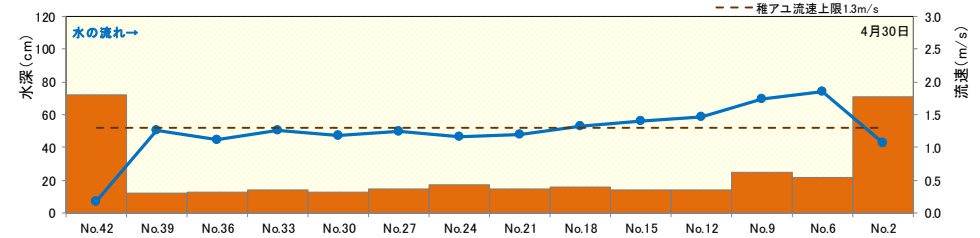
魚道_右岸寄り・平水位時



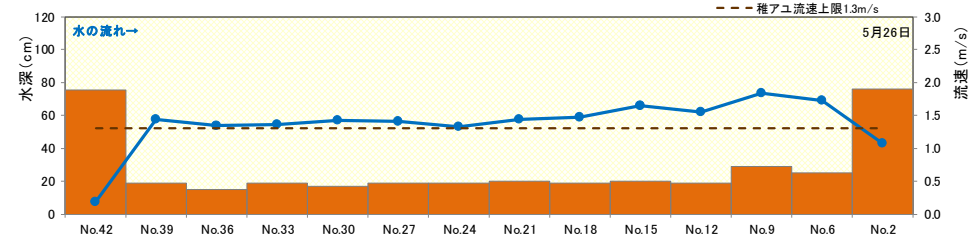
魚道_右岸寄り・豊水位時



魚道_左岸寄り・平水位時



魚道_左岸寄り・豊水位時



加茂井堰(魚道)の流況

2. 平成28年度モニタリング結果

(8) 物理調査(余野川落差工)

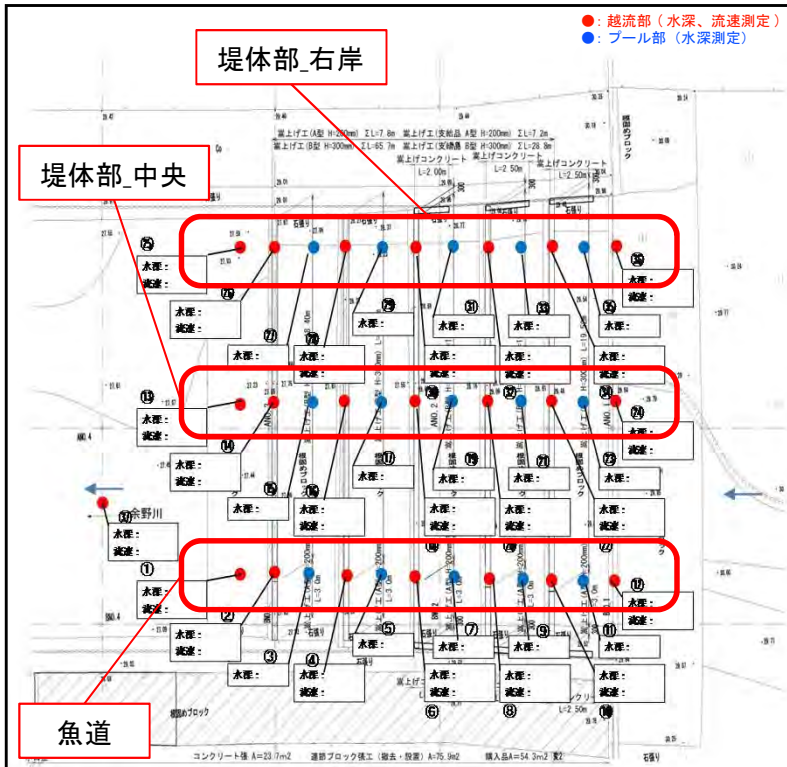
- 調査期間を通して通水していた。
- 平水位付近では、魚道の間中付近(No.4, No.6, No.8)で稚アユの遡上の適応最大流速を超過していた。
- 豊水位では、魚道の大半の測定箇所で稚アユの遡上の適応最大流速を超過していた。



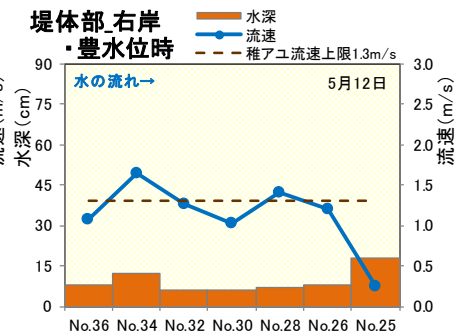
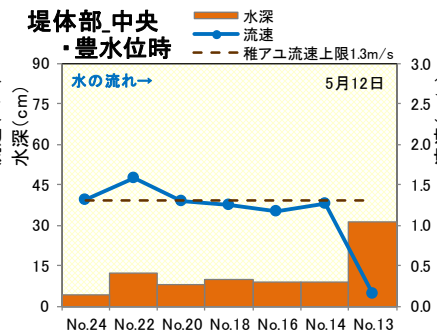
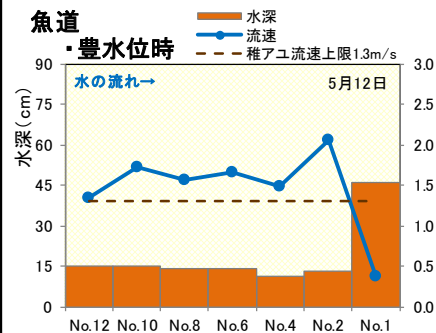
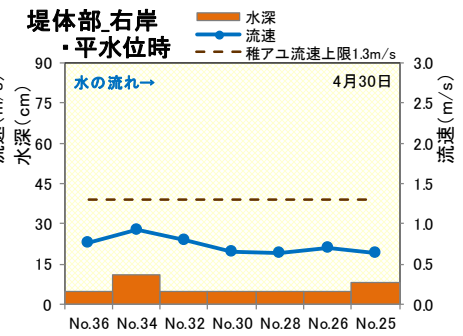
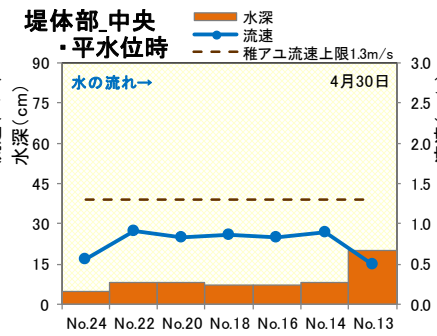
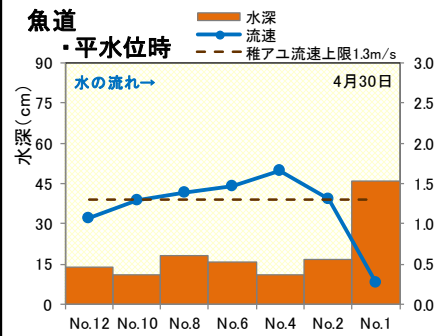
魚道



魚道を下流側から望む



物理環境(水深・流速)測定位置[余野川落差工]



余野川落差工(魚道)の流況

2. 平成28年度モニタリング結果

(9) 平成28年度簡易魚道モニタリング調査結果のまとめ

- ウキゴリは三ヶ井井堰までの遡上が確認され、モクズガニは池田床止までの遡上が見られており、調査期間による違いは顕著ではない。
- アユに着目して、流速(稚アユの適応最大流速:1.3m/s※)と遡上・蜻集の関係を見ると、1回目調査(平水位相当)では、多くの箇所では流速の最大値が1.3m/sを超えているが、平均値で見ると1.3m/s程度以下の箇所が多い。2回目調査(豊水位相当)では、大井井堰では平均流速2.3m/sであっても多くの個体数(191個体)の遡上が確認されている。
- 水深と遡上・蜻集の関係を見ると、三ヶ井井堰では、1回目の調査時には魚道に干出箇所が生じており、遡上が厳しいと考えられる。2個体のアユ遡上を確認した高木井堰では、いずれの調査回でも魚道は通水しているものの、水深の最小値が1~5cm程度と小さい。

※アユの体長が7.5cmの場合、突進速度は体長の12~18倍程度という情報より算出。

1回目調査の結果とりまとめ
(H28.4.28-H28.5.1、平水位相当)

	生物調査			流速(m/s)						水深(cm)														
	アユ	ウキゴリ	モクズガニ	平均値		最大値		最小値		平均値		最大値		最小値										
	遡上調査	蜻集調査	遡上調査	蜻集調査	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3								
	遡上調査	蜻集調査	遡上調査	蜻集調査	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3								
大井井堰	0	163	1	754	0	0	1.8	1.9	2.3	2.4	1.4	1.5	19	15	36	39	12	9						
三ヶ井井堰	0	7	0	0	4	2	0.5	1.4	0.0	9	18	0												
高木井堰	2	3	0	0	1	2	1.2	1.2	1.5	2.0	0.3	0.5	18	18	51	48	5	3						
久代北台井堰	0	0	0	0	0	1.5	2.0	0.7	33	82	8													
池田床固	0	0	0	0	2	5	1.2	0.9	1.2	1.8	1.8	1.8	0.7	0.3	0.8	20	21	18	34	31	30	8	8	7
加茂井堰	0	0	0	0	0	1.3	2.0	1.9	2.5	0.5	1.5	17	40	29	46	10	31							
余野川落差工	0	0	0	0	0	1.6	0.9	0.8	1.9	1.3	1.3	1.1	0.6	0.6	15	8	7	21	11	15	11	5	4	

2回目調査の結果とりまとめ
(H28.5.12-H28.5.15、豊水位相当)

	生物調査			流速(m/s)						水深(cm)														
	アユ	ウキゴリ	モクズガニ	平均値		最大値		最小値		平均値		最大値		最小値										
	遡上調査	蜻集調査	遡上調査	蜻集調査	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3								
	遡上調査	蜻集調査	遡上調査	蜻集調査	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3								
大井井堰	191	683	0	380	3	0	2.3	2.5	2.8	3.2	1.6	1.8	18	11	43	41	7	5						
三ヶ井井堰	13	65	0	0	6	0	1.2	2.0	0.2	26	38	14												
高木井堰	0	0	0	0	5	0	1.4	1.4	2.1	2.5	0.2	0.1	35	35	67	66	3	4						
久代北台井堰	0	1	0	0	6	1	1.8	2.5	0.6	32	77	16												
池田床固	0	1	0	0	24	3	1.3	1.2	1.5	2.8	2.5	2.3	0.6	0.3	0.5	33	33	28	52	54	43	12	13	12
加茂井堰	0	0	0	0	0	2	増水中であり魚道内への進入が困難であったため、魚道内の水深・流速は測定していない。																	
余野川落差工	0	0	0	0	0	1.5	1.1	1.1	2.1	1.6	1.6	1.1	0.7	0.6	15	8	7	22	12	12	11	4	5	

3回目調査の結果とりまとめ
(H28.5.26-H28.5.29、豊水位相当、1回目と2回目の間程度の水位)

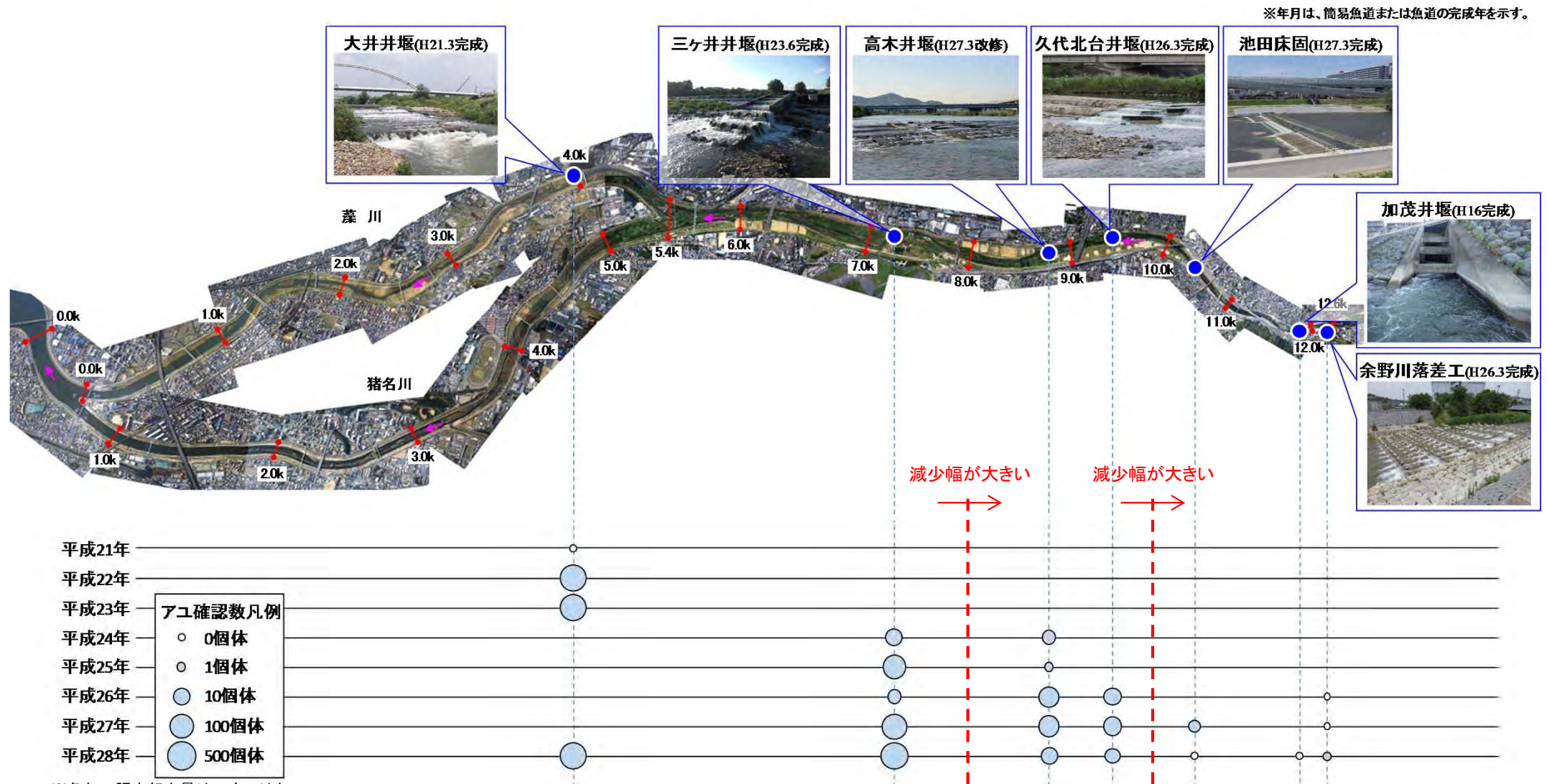
	生物調査			流速(m/s)						水深(cm)														
	アユ	ウキゴリ	モクズガニ	平均値		最大値		最小値		平均値		最大値		最小値										
	遡上調査	蜻集調査	遡上調査	蜻集調査	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3								
	遡上調査	蜻集調査	遡上調査	蜻集調査	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3	魚道1	魚道2	魚道3								
大井井堰	0	135	1	712	3	0	2.0	2.4	3.0	3.0	1.4	1.9	21	12	31	29	13	9						
三ヶ井井堰	264	77	25	0	3	0	0.8	1.5	0.1	14	27	4												
高木井堰	7	2	0	0	5	0	1.0	1.0	1.5	1.9	0.5	0.2	31	31	59	58	1	4						
久代北台井堰	5	19	0	0	1	0	1.5	2.8	0.4	35	84	10												
池田床固	0	1	0	0	1	1	1.2	1.3	1.3	2.0	1.9	2.2	0.7	0.9	0.7	27	28	23	45	47	36	8	5	4
加茂井堰	0	0	0	0	0	0	1.5	1.9	1.8	2.4	0.5	1.6	20	41	29	47	13	33						
余野川落差工	1	0	0	0	0	0	1.5	0.8	0.8	2.1	1.6	1.5	0.7	0.4	0.2	14	8	7	20	14	13	7	6	4

- 遡上可 ↑
- 遡上が厳しいと考えられる ↓
- 遡上調査で指標種の遡上を確認した箇所(通過すると考えられる箇所)
- 蜻集調査で指標種の蜻集を確認した箇所(通過せずに蜻集する箇所)
- 流速が稚アユの適応最大流速(1.3m/s)を超過する箇所(通過が厳しいと考えられる箇所) ※アユの体長が7.5cmの場合、突進速度は体長の12~18倍程度という情報より算出
- 水深が無くなる箇所(通過が厳しいと考えられる箇所)

4. 魚道モニタリング結果の総括(平成21~28年)(案)

(1) 遡上調査

- 各年の調査努力量は一定ではないため、厳密な比較はできないものの、各井堰等におけるアユの捕獲数(遡上)は、下流の大井井堰・三ヶ井井堰ではおおむね100~300個体/年、その上流の高木井堰・久代北台井堰ではおおむね10~30個体/年、さらにその上流の池田床固・加茂井堰・余野川落差工ではおおむね0~3個体/年である。
- 上流ほど少なくなっており、特に三ヶ井井堰-高木井堰間、ならびに久代北台井堰-池田床固間での減少幅が大きい。



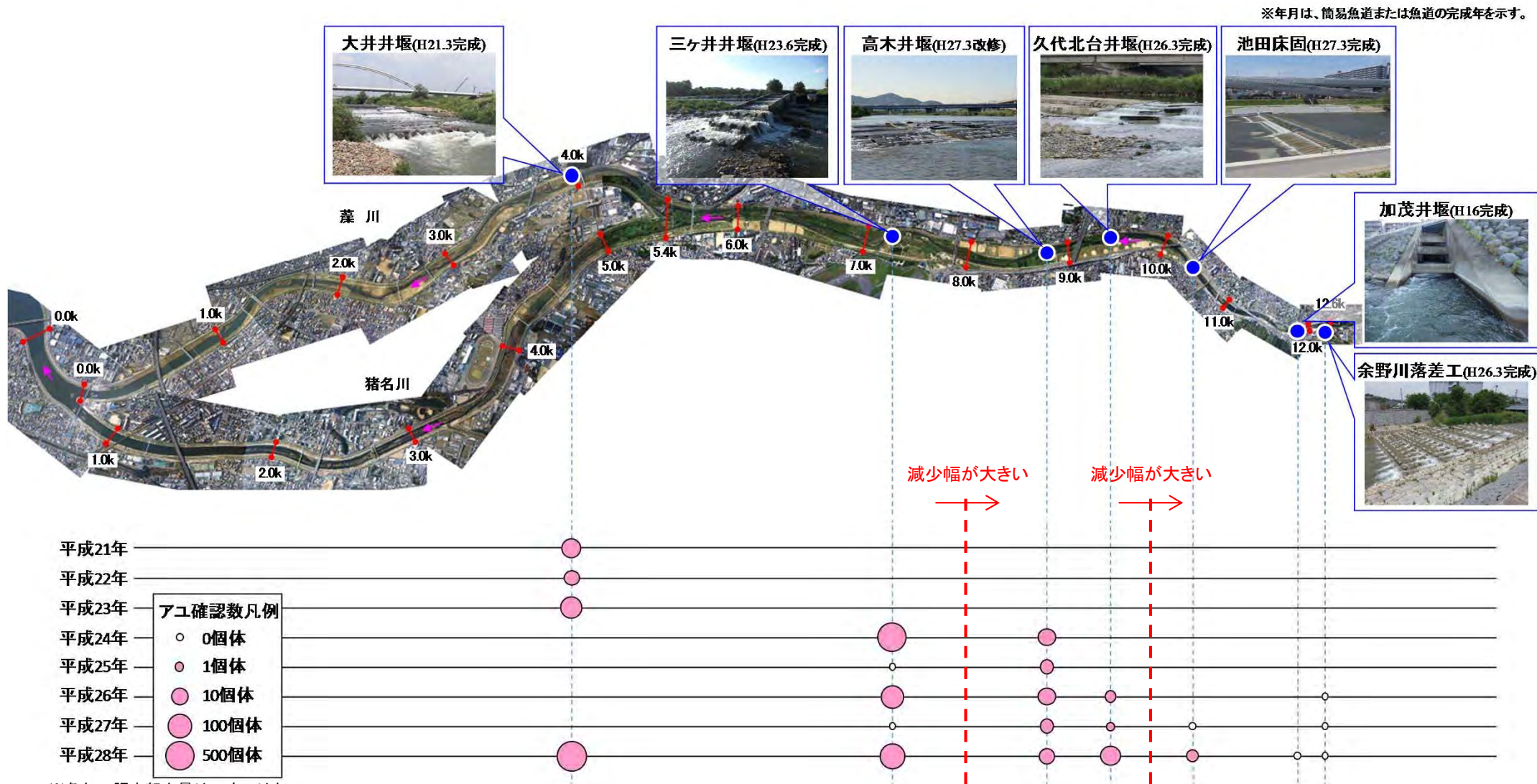
※各年の調査努力量は一定ではない。

各井堰等における簡易魚道設計対象種(アユ)の捕獲個体数(遡上調査)

4. 魚道モニタリング結果の総括(平成21~28年)(案)

(2) 蝸集調査

- 各井堰直下におけるアユの確認数(蝸集)は、各井堰の遡上数とほぼ対応しており、下流の大井井堰・三ヶ井井堰ではおおむね数百個体/年、その上流の高木井堰・久代北台井堰ではおおむね数十個体/年、さらにその上流の池田床固・加茂井堰・余野川落差工ではおおむね0~数個体/年である。
- 上流の井堰ほど少なくなっており、特に三ヶ井井堰-高木井堰間、ならびに久代北台井堰-池田床固間での減少幅が大きい。



※各年の調査努力量は一定ではない。

各井堰等直下における簡易魚道設計対象種(アユ)の確認個体数(蝸集調査)

4. 魚道モニタリング結果の総括(平成21~28年)(案)

(3) 物理調査

- 設計対象種のうち、アユに着目すると、いずれの魚道でも流速の最大値は概ね2.0m/s以上であり、稚アユの適応最大流速を大きく上回る。
- また、三ヶ井井堰、高木井堰(H27.3改築前)では魚道内が干上がる場合がある。しかし、三ヶ井井堰では、アユの遡上が比較的多く確認されている(調査日あたり約2.5個体)ことから、魚道が通水しているタイミングで遡上しているものと考えられる。

各井堰等における簡易魚道設計対象種の確認状況及び魚道内の流速・水深

調査地点	調査時水位			生物調査								流速(m/s)									水深(cm)								
	軍行橋 [m]			アユ		ウキゴリ類		モクズガニ		テナガエビ		平均値			最大値			最小値			平均値		最大値		最小値				
	平均値	最大値	最小値	遡上個体数	蝸集個体数	遡上個体数	蝸集個体数	遡上個体数	蝸集個体数	遡上個体数	蝸集個体数	経路1	経路2	経路3	経路1	経路2	経路3	経路1	経路2	経路3	経路1	経路2	経路3	経路1	経路2	経路3			
全調査記録の合計値(調査1日あたりに換算)																													
大井井堰	0.44	1.17	0.07	11.72	18.63	0.44	31.65	0.70	0.02	3.21	0	1.6	1.3	3.0	3.2	0.4	0.2	15	15	43	41	4	5						
三ヶ井井堰	0.41	0.94	0.1	2.47	4.03	5.68	2.88	0.98	0.02	2.53	0	0.6		2.3		0.0		9		42		0							
高木井堰	0.41	0.94	0.10	0.33	0.17	1.55	0.20	1.93	0.02	5.90	0.005	0.9	1.1	2.0	2.7	0.0	0.0	9	11	30	58	0	0						
改築前(~H26)	0.37	0.62	0.10	0.18	0.07	1.93	0.25	2.13	0.01	7.09	0.01	0.8	1.0	2.0	2.7	0.0	0.0	9	9	30	24	0	0						
改築後(H27~)	0.50	0.94	0.28	0.75	0.49	0.04	0.02	0.94	0.04	1.00	0	1.1	1.4	2.0	2.5	0.6	0.5	8	17	22	58	1	3						
久代北台井堰	0.39	0.94	0.1	0.29	0.26	0.01	0.02	0.26	0.02	0.50	0.01	1.6		2.8		0.4		26		84		8							
池田床固	0.50	0.94	0.28	0.06	0.04	0	0	0.57	0.18	0.10	0	1.2	1.1	1.3	2.8	2.5	2.3	0.3	0.3	0.5	23	23	19	52	54	43	8	5	4
加茂井堰	0.51	0.94	0.28	0	0	0	0	0	0.22	0	0	1.4	1.9	1.9	2.5	0.5	1.5	18	40	29	47	10	31						
余野川落差工	0.50	0.94	0.28	0.01	0	0	0	0.20	0	0	0	1.3	0.8	0.7	2.1	1.6	1.6	0.4	0.2	0.0	13	7	6	22	14	15	4	2	0

注1) 各調査地点で調査日数が異なるため、個体数は調査1日あたりに換算したものを示した。

注2) 表内のハッチングの意味は以下のとおり。

- 遡上可能 (緑色) : 遡上調査で指標種の遡上を確認した箇所(通過すると考えられる箇所)
- 遡上が難しい (黄色) : 蝸集調査で指標種の蝸集を確認した箇所(通過せずに蝸集する箇所)
- (赤色) : 流速が稚アユの適応最大流速(1.3m/s※)を超過する箇所(通過が厳しいと考えられる箇所)
- (オレンジ色) : 水深が浅くなる箇所(水深5cm以下、通過がやや厳しいと考えられる箇所)
- (茶色) : 水深が無くなる箇所(通過が厳しいと考えられる箇所)
- (※) アユの体長が7.5cmの場合、突進速度は体長の12~18倍程度という情報より産出
- (灰色) : 調査を実施していない箇所

最大流速は概ね2.0m/s以上。

三ヶ井井堰、高木井堰(改築前)の魚道内は干上がる場合がある。

簡易魚道の設計対象水位・流量

区分	豊水	平水	低水	渇水
水位(軍行橋)	0.44	0.26	0.11	0.03
流量(軍行橋)	5.52	2.48	1.33	0.65

※上表の値は20箇年(S63年~H19年)の平均値 単位:水位m, 流量m³/s

5. 各井堰等の魚道の評価(平成21~28年)(案)

(1) 大井井堰

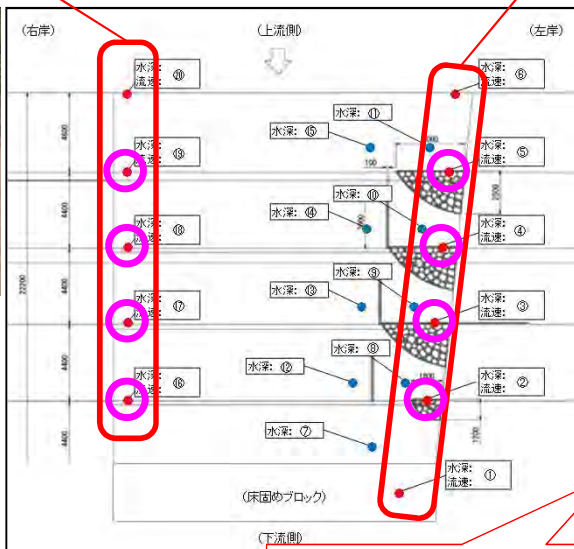
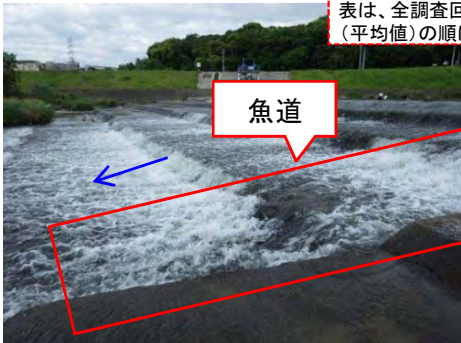
- 大井井堰の魚道では、アユのまとまった遡上が軍行橋水位0.31~0.56mの時にみられている。一方、井堰直下ではアユ及びウキゴリ類の顕著な蝸集が軍行橋水位0.35~0.70mの時にみられ、水位0.70mの時は左岸側に生じた濤筋を利用したアユの遡上がみられている。
- モクズガニとテナガエビはいずれの水位でも安定的に確認されており、遡上に問題はないと考えられる。
- 大井井堰の簡易魚道は平水位付近においても魚道内の流速が速く、一部の遊泳力の高い魚類あるいは水際や水底を這い上る甲殻類しか魚道を利用できない可能性があるが、魚道内を通過困難な個体も、豊水位時に生じる左岸濤筋等の、魚道以外の経路を利用して井堰を通過できているものと考えられる。
- 魚道に問題はあるものの、井堰全体としては、現状で縦断方向の連続性を確保できていると考えられる。

簡易魚道設計対象種の確認状況と流速・水深 (大井井堰)

注) 物理データと生物データの両方が揃っている調査回のみを抽出

調査時期	調査時水位			生物調査												流速(m/s)			水深(cm)									
	軍行橋 [m]			アユ		ウキゴリ類		モクズガニ		テナガエビ		平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値											
	平均値	最大値	最小値	遡上調査	蝸集調査	遡上調査	蝸集調査	遡上調査	蝸集調査	遡上調査	蝸集調査	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸											
H22 2011.3.19-20	0.11	0.15	0.07	0	0	0	0	3	1	0	3	0	1.0	1.1	1.3	1.4	0.8	0.9	10	11	13	13	8	9				
H22 2011.3.16-17	0.15	0.18	0.12	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0.9	1.2	1.2	1.7	0.7	0.8	11	10	14	12	9	8				
H23 2012.3.22-23	0.24	0.36	0.19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.5	1.5	2.3	0.5	0.9	14	10	19	17	10	7				
H23 2011.4.30-5.1	0.27	0.36	0.23	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	0.8	1.8	1.4	0.8	0.3	15	14	20	19	12	10					
H23 2011.4.29-30	0.28	0.3	0.24	1	0	0	0	0	0	0	0	1.3	0.8	2.1	1.1	0.8	0.5	13	14	15	17	11	10					
H23 2011.5.1-2	0.25	0.35	0.22	0	0	0	0	0	0	1	0	1.4	0.9	1.8	1.4	0.9	0.3	14	15	20	19	12	12					
H23 2011.4.27-28	0.31	0.4	0.26	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0.8	2.3	1.0	0.8	0.5	13	16	19	23	10	12					
H23 2011.5.5-6	0.32	0.37	0.28	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0.5	0.9	0.6	0.5	0.2	7	8	9	12	5	5					
H23 2011.5.6-7	0.32	0.35	0.27	36	0	0	0	0	0	1	0	0.6	0.4	0.7	0.6	0.4	0.2	6	8	8	12	4	5					
H23 2011.4.28-29	0.34	0.4	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0.9	2.3	1.1	0.9	0.5	14	17	19	23	11	13					
H28 2016.4.28-5.1	0.35	0.49	0.28	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	1.9	2.3	2.4	1.4	1.5	19	15	36	39	12	9					
H21 2010.3.19-20	0.41	0.42	0.39	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	1.9	1.4	2.8	0.6	1.2	18	16	21	23	13	12					
H23 2011.5.4-5	0.41	0.46	0.31	1	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0.5	1.4	0.8	0.5	0.2	8	10	10	15	6	5					
H23 2011.6.19-20	0.43	0.53	0.35	0	0	0	0	9	0	1	0	2.0	1.7	2.9	2.0	1.7	1.2	15	17	25	22	10	13					
H23 2011.5.16-17	0.43	0.49	0.4	1	0	0	0	0	1	0	0	1.9	1.5	2.5	2.2	1.5	0.9	14	20	15	23	12	17					
H23 2011.5.2-3	0.45	0.5	0.25	94	0	0	0	0	0	0	0	1.2	0.8	1.7	1.0	0.8	0.5	12	14	16	16	10	12					
H23 2011.6.18-19	0.45	0.47	0.44	0	0	0	0	1	0	3	0	1.9	1.6	2.7	2.5	1.6	1.0	15	17	25	24	10	13					
H23 2011.6.15-16	0.46	0.52	0.4	1	46	0	3	1	0	3	0	2.0	1.5	3.0	2.5	1.5	1.0	16	19	18	24	14	12					
H23 2011.5.17-18	0.49	0.52	0.42	10	4	0	0	1	0	0	0	2.0	1.6	2.7	2.2	1.6	0.9	16	18	22	21	14	15					
H23 2011.5.3-4	0.49	0.51	0.46	0	0	0	0	0	1	0	0	1.0	0.7	1.7	0.9	0.7	0.5	10	13	11	16	7	10					
H28 2016.5.26-29	0.49	0.84	0.40	0	135	1	0	0	712	0	3	0	0	7	26	5	2.0	2.4	3.0	3.0	1.4	1.9	21	12	31	29	13	9
H23 2011.6.17-18	0.51	0.6	0.46	0	0	0	0	7	0	1	0	2.1	1.8	3.0	2.6	1.8	1.0	17	20	23	24	12	13					
H22 2010.5.21-22	0.52	0.53	0.5	12	2	0	0	16	1	0	0	0	0	1.5	1.5	1.8	2.0	1.1	0.8	19	13	22	16	14	9			
H22 2010.6.7-9	0.52	0.54	0.52	0	2	0	0	3	0	0	0	1.4	1.5	1.7	2.0	1.0	0.9	17	13	21	16	13	9					
H23 2011.6.16-17	0.56	0.69	0.39	0	1	0	2	1	0	3	0	2.4	1.6	3.0	2.6	1.6	1.2	18	21	23	24	14	20					
H23 2011.5.18-19	0.56	0.58	0.51	0	0	0	1	1	2	0	0	2.1	1.3	2.7	2.2	1.3	0.9	15	17	22	21	10	14					
H22 2010.5.30-31	0.56	0.58	0.55	0	0	0	0	2	0	0	0	1.6	1.9	2.1	2.8	1.2	1.2	21	16	26	22	15	11					
H23 2011.5.21-22	0.57	0.59	0.56	2	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0.9	2.0	1.2	0.9	0.6	13	15	16	20	9	9					
H23 2011.5.20-21	0.57	0.6	0.55	1	0	0	0	4	0	2	0	1.8	1.1	2.4	1.6	1.1	0.6	12	13	15	18	9	9					
H23 2011.5.19-20	0.58	0.62	0.51	8	0	0	0	5	1	1	12	2.1	1.3	2.4	1.8	1.3	1.0	13	15	15	19	9	10					
H28 2016.5.12-15	0.70	0.94	0.5	191	0	683	0	0	308	0	3	0	0	4	0	0	2.3	2.5	2.8	3.2	1.6	1.8	18	11	43	41	7	5
H23 2012.3.8-9	0.73	0.84	0.58	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	4	1.7	2.3	2.5	3.1	1.0	1.1	24	19	33	34	14	12		
H23 2011.5.22-23	0.74	1.17	0.58	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	1.3	2.8	2.0	1.3	0.9	16	19	22	23	12	17					

注) これまでの魚道モニタリング調査結果を、調査回ごとに、調査時平均水位(軍行橋)の順で並べた。表内のハッチングの意味は以下のとおり。
 遡上可 ▲ 遡上調査で指標種の遡上を確認した箇所(通過すると考えられる箇所)
 遡上が ▼ 遡上調査で指標種の遡上を確認した箇所(通過せざるに類する箇所)
 難しい ■ 流速が種アユの適応最大流速(1.3m/s※)を超過する箇所(通過が難しいと考えられる箇所)
 水深が速くなる箇所(水深5m以下、通過がやや難しいと考えられる箇所)
 水深が速くなる箇所(水深5m以下、通過がやや難しいと考えられる箇所)
 水深が速くなる箇所(通過が難しいと考えられる箇所)
 ※アユの体長が7.5cmの場合、突進速度は体長の12~18倍程度という情報より推定
 □ : 調査を実施していない箇所



○ : 経年比較に用いた物理環境測定箇所

物理環境(水深・流速)測定位置 (大井井堰)

5. 各井堰等の魚道の評価(平成21~28年)(案)

(2) 三ヶ井井堰

- 三ヶ井井堰の魚道は、上流側の水位や魚道内の漏水の影響を受け、軍行橋水位0.56mでも魚道入口付近にほとんど水が流れない場合が多い。そのため、アユのまとまった遡上は軍行橋水位0.49m以上の時に限られている。一方、ウキゴリ類、テナガエビ、モズガニは、平水位以下でも遡上がみられた。
- 井堰直下では、本流が存在する左岸寄りでも主に魚類が確認されている。比較的流量の多い場合には右岸側へ多くの魚類(アユ・ウキゴリ類を含む)が迷入している。魚道入口が判りにくい状況はかなり増水した時であるが、その場合は水に浸かった岸際を利用して井堰を通過できるものと考えられる。
- 三ヶ井井堰の魚道は、通水時は魚道として十分機能するが、魚道の通水の機会が少ないことが課題であり、現状では縦断方向の連続性が十分に確保できていないと考えられる。



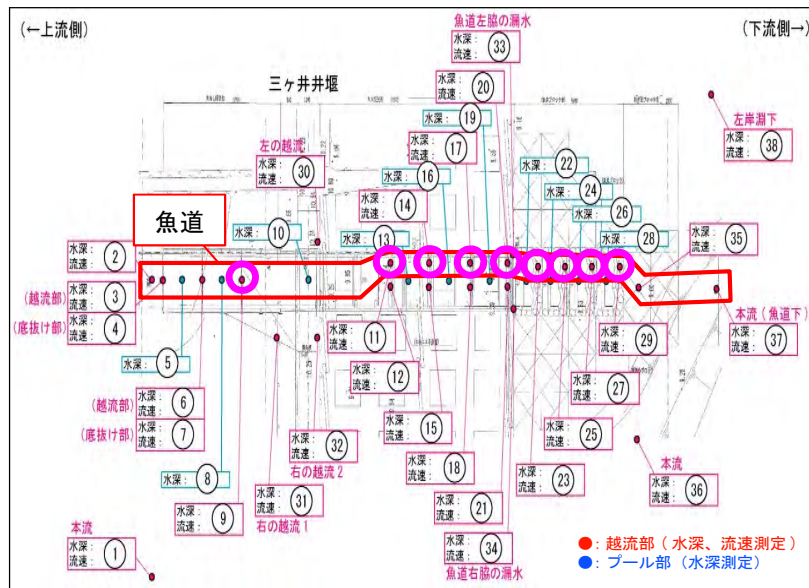
簡易魚道設計対象種の確認状況と流速・水深 (三ヶ井井堰)

注) 物理データと生物データの両方が揃っている調査回のみを抽出

表は、全調査回を調査時水位(平均値)の順に並べている。

調査時期	調査時水位			生物調査												流速(m/s)			水深(cm)		
	平均値	最大値	最小値	アユ			ウキゴリ類			モズガニ			テナガエビ			平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値
				遡上(魚道)	中央(遡上)	右岸(遡上)	遡上(魚道)	中央(遡上)	右岸(遡上)	遡上(魚道)	中央(遡上)	右岸(遡上)	遡上(魚道)	中央(遡上)	右岸(遡上)						
H26 2014.6.14-15	0.15	0.22	0.1	0	0	6	22	1	23	2	0	0	13	0	0	0.0	0.4	0.0	0	5	0
H26 2014.5.29-30	0.19	0.2	0.16	0	0	6	0	0	11	6	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	1	10	0	
H25 2013.5.17-18	0.35	0.37	0.33	0			1			4			4		0.9	2.3	0.1	10	19	2	
H28 2016.4.28-5.1	0.35	0.49	0.28	0		7	0	0	4			2	0	0.5	1.4	0.0	9	18	0		
H24 2012.5.21-22	0.36	0.44	0.28	0		0	4		40	0		0	0	0.2	0.8	0.0	3	18	0		
H24 2012.6.5-6	0.39	0.44	0.29	0		94	0		405	0		1	9	0.6	1.0	0.1	3	10	0		
H25 2013.7.2-3	0.46	0.47	0.45	0			1			0			0	0.5	1.2	0.0	7	16	0		
H27 2015.5.29	0.48	0.48	0.47	0			0			0			0	1.1	1.7	0.4	19	32	5		
H28 2016.5.26-29	0.49	0.84	0.40	264		77	25	0	3	0	0	0	0	0.8	1.5	0.1	14	27	4		
H25 2013.6.24-25	0.50	0.53	0.48	0			0			0			0	0.5	0.9	0.0	7	35	0		
H24 2012.6.25-26	0.56	0.62	0.53	0		475	0		29	0		0	0	0.7	2.0	0.1	12	42	0		
H28 2016.5.12-15	0.70	0.94	0.50	13		65	0	0	0	6	0	0	3	1.2	2.0	0.2	26	38	14		

魚道が干上がっている場合が多い。



○: 経年比較に用いた物理環境測定箇所

物理環境(水深・流速)測定位置 (三ヶ井井堰)

注) これまでの魚道モニタリング調査結果を、調査回ごとに、調査時平均水位(軍行橋)の順に並べた。表内のハッチングの意味は以下のとおり。

- 遡上可: 遡上調査で指標種の遡上を確認した箇所(通過すると考えられる箇所)
 - 遡上が: 蟻集調査で指標種の蟻集を確認した箇所(通過せずに蟻集する箇所)
 - 難しい: 流速が稚アユの適応最大流速(1.3m/s※)を超過する箇所(通過が難しいと考えられる箇所)
 - 水深が浅くなる箇所(水深5cm以下、通過がやや難しいと考えられる箇所)
 - 水深が無くなる箇所(通過が難しいと考えられる箇所)
- ※アユの体長が7.5cmの場合、突進速度は体長の12~18倍程度という情報より産出
- 調査を実施していない箇所

アユは魚道通水時にまとまって遡上。

5. 各井堰等の魚道の評価(平成21~28年)(案)

(3) 高木井堰

- 高木井堰の魚道は、設置後、平成27年3月に改築を行ったが、魚道の一部が平成27年度の出水で破損しており、魚道内の水位が確保できていない箇所がある。
- いずれの設計対象種も、改築後の遡上確認数は少ない。井堰直下でのまとまった蝸集も確認されていないため、**魚道を遡上可能ではあると考えられるが、移動経路として十分機能しているかどうかは明らかでない**。高木井堰に到達する個体そのものが少なかったと考えられるが、アユについては改築前から確認数が少ないため、三ヶ井井堰を通過した個体が途中で留まっている可能性も考えられる。
- ただし、アユは、改築後に確認数が増加しており、これは改築による改善傾向と考えられる。一方で、水位の高い時(軍行橋水位0.70m)に遡上が確認されておらず、これは階段式魚道の奥行きが狭い部分で緩流域を十分確保できていない可能性が考えられる。
- 井堰直下では、魚類は左岸濤筋に一部が迷入しているが、全体として右岸寄り~中央の本流で確認されており、魚道入口への誘導は問題ないと考えられる。
- 魚道改築による連続性の改善が十分なものかどうかを明らかにするため、**今後、破損箇所を修復の上、さらなるデータの蓄積が必要**と考えられる。



表は、全調査回を調査時水位(平均値)の順に、(改築前後で分けて)並べている。

簡易魚道設計対象種の確認状況と流速・水深 (高木井堰)

注) 物理データと生物データの両方が揃っている調査回のみを抽出

調査時期	調査時水位			生物調査												流速(m/s)			水深(cm)										
	軍行橋 [m]			アユ		ウキゴリ類		モズガニ		テナガエビ		右岸魚道		中央魚道		右岸魚道		中央魚道		右岸魚道		中央魚道							
	平均値	最大値	最小値	遡上調査(中央魚道)	遡上調査(右岸魚道)	遡上調査(2魚道の間)	遡上調査(中央魚道)	遡上調査(右岸魚道)	遡上調査(2魚道の間)	遡上調査(中央魚道)	遡上調査(右岸魚道)	遡上調査(2魚道の間)	遡上調査(中央魚道)	遡上調査(右岸魚道)	遡上調査(2魚道の間)	遡上調査(中央魚道)	遡上調査(右岸魚道)	遡上調査(2魚道の間)	遡上調査(中央魚道)	遡上調査(右岸魚道)	遡上調査(2魚道の間)	遡上調査(中央魚道)	遡上調査(右岸魚道)						
H26	0.15	0.22	0.1	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	2	12	8	0	0.7	0.9	1.3	2.0	0.0	0.1	7	9	14	17	0	2
H26	0.19	0.2	0.16	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1.0	1.2	1.8	2.6	0.3	0.4	15	13	22	24	4	7
H25	0.35	0.37	0.33	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	1	0.8	0.9	1.8	2.3	0.2	0.4	8	7	17	15	2	2
H24	0.36	0.44	0.28	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0.9	1.3	1.8	0.0	0.3	7	9	17	17	0	4
H24	0.39	0.44	0.29	0	0	3	0	0	14	0	0	0	0	2	1	0	0	0.6	0.8	0.9	1.9	0.0	0.2	5	7	11	15	0	2
H25	0.46	0.47	0.45	0	0	2	1	0	0	4	0	0	6	1	0	0.7	0.9	1.4	1.8	1.4	1.8	0.0	0.0	6	5	17	12	0	0
H25	0.50	0.53	0.48	0	0	2	0	0	2	4	0	0	27	0	0	0.7	1.0	1.5	2.7	1.5	2.7	0.1	0.2	9	7	23	13	3	3
H24	0.56	0.62	0.53	0	0	1	7	0	0	8	1	2	0	0	0	0	1.1	1.2	2.0	2.1	0.1	0.6	12	12	30	20	2	6	
H28	0.35	0.49	0.28	2	0	0	3	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1.0	1.3	1.4	2.0	0.7	0.6	10	12	15	26	5	3	
H27	0.48	0.48	0.47	0	0	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1.0	1.3	1.2	1.9	0.8	0.7	7	14	10	21	5	6	
H28	0.49	0.84	0.40	1	4	2	4	0	0	0	1	2	2	1	0	0	1.0	1.3	1.2	1.9	0.7	0.7	5	19	14	50	1	4	
H28	0.70	0.94	0.56	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	1.3	1.6	2.0	2.5	0.6	0.5	10	23	22	58	3	4	

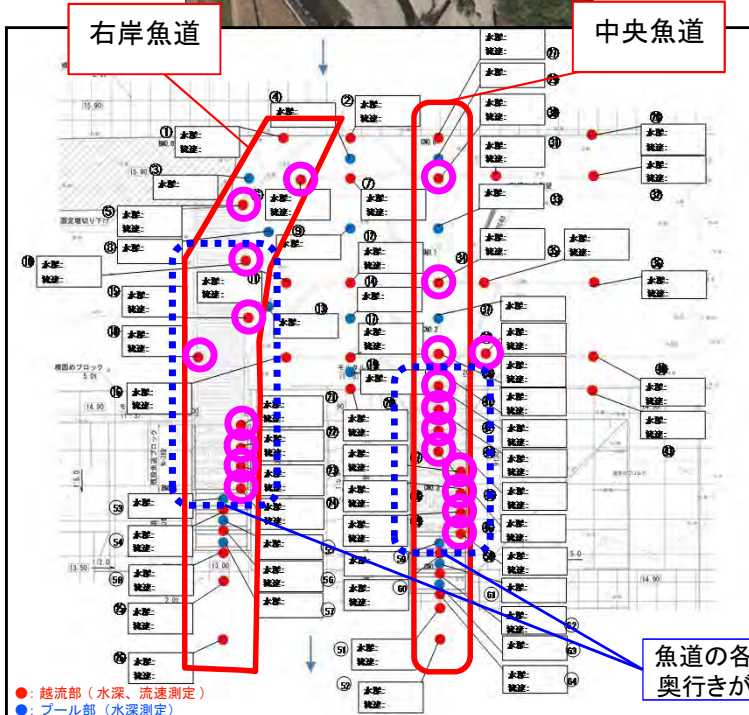
改築前 (~H26)
改築後 (H27~)

注) これまでの魚道モニタリング調査結果を、調査回ごとに、調査時平均水位(軍行橋)の順で並べた。表内のハッチングの意味は以下のとおり。

- 遡上可 ▲ (緑) : 遡上調査で指標種の遡上を確認した箇所(通過すると考えられる箇所)
- 遡上が (紫) : 蝸集調査で指標種の蝸集を確認した箇所(通過せず)に蝸集する箇所
- 難しい (赤) : 流速が稚アユの適応最大流速(1.3m/s※)を超過する箇所(通過が厳しいと考えられる箇所)
- 水深が浅くなる箇所(水深5cm以下、通過がやや厳しいと考えられる箇所)
- 水深が無くなる箇所(通過が厳しいと考えられる箇所)
- ※アユの体長が7.5cmの場合、突進速度は体長の12~18倍程度という情報より産出
- 調査を実施していない箇所 (グレー)

ウキゴリは、物理データのない調査でのみ遡上を確認。

改築後も破損箇所周辺で水位が確保できていない。



○ : 経年比較に用いた物理環境測定箇所 (H28のみNo.38のかわりにNo.39を使用)
● : 越流部(水深、流速測定)
● : プール部(水深測定)



5. 各井堰等の魚道の評価(平成21~28年)(案)

(4) 久代北台井堰

- 久代北台井堰の魚道では、設計対象種の遡上確認数は少数であり、物理環境調査実施時の遡上はほとんどない。下流の高木井堰ですでに確認数が少ないため、久代北台井堰周辺に遡上してくる個体そのものが少ないと考えられることから、**魚道が設計対象種の移動経路として十分機能しているかどうかは明らかでない**。ただし、いずれの設計対象種もこれまでに遡上が確認されており、これらの種の遡上自体は可能である。
- 井堰直下では、左右兩岸の滯筋に一部の魚類が迷入している。全体としては魚道直下付近で魚類が確認されているが、広い流路の中央に魚道が設置されていることから、流量や、井堰直下の砂州の形状によっては、岸際沿いに遡上してきた魚類が魚道の入口を見つけにくい可能性が考えられる。
- 設計対象種の遡上状況を明らかにするため、**今後さらなるデータの蓄積が必要**と考えられる。

簡易魚道設計対象種の確認状況と流速・水深 (久代北台井堰)

注) 物理データと生物データの両方が揃っている調査回のみを抽出

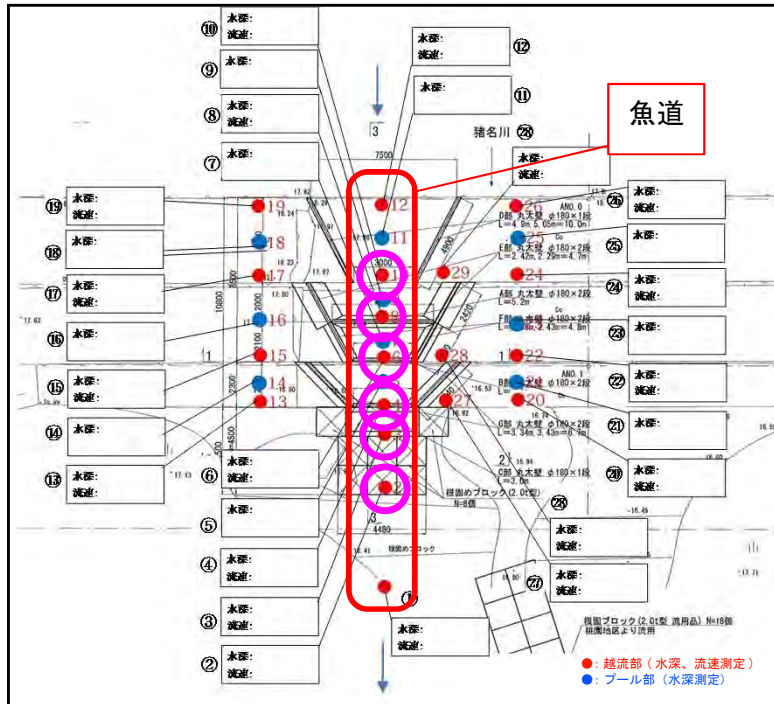
表は、全調査回を調査時水位(平均値)の順に並べている。

調査時期	調査時水位			生物調査												流速(m/s)			水深(cm)					
	軍行橋 [m]			アユ		ウキゴリ類		モクスガニ		テナガエビ		ウキゴリ類		テナガエビ		平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値			
	平均値	最大値	最小値	遡上(左岸滯筋)	遡上(右岸滯筋)	遡上(魚道)	ウキゴリ類	ウキゴリ類	モクスガニ	モクスガニ	テナガエビ	テナガエビ	ウキゴリ類	ウキゴリ類	テナガエビ	魚道	魚道	魚道	魚道	魚道	魚道			
H26 2014.6.14-15	0.15	0.22	0.1				2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1.7	2.2	0.6	21	26	13		
H26 2014.5.29-30	0.19	0.2	0.16													1	0	1.5	1.9	1.1	20	33	17	
H28 2016.4.28-5.1	0.35	0.49	0.28														1.5	2.0	0.7	33	82	8		
H27 2015.5.29	0.48	0.48	0.47					1	0	0	0	0	0	0	0		1.4	2.0	0.8	15	17	11		
H28 2016.5.26-29	0.49	0.84	0.40	4	0	1	19	0	0	0	0	0	1	0	0	4	2	1	1.5	2.8	0.4	35	84	10
H28 2016.5.12-15	0.70	0.94	0.56					1	0	0	0	0	5	1	0	1	1	1	1.8	2.5	0.6	32	77	16

注) これまでの魚道モニタリング調査結果を、調査回ごとに、調査時平均水位(軍行橋)の順に並べた。表内のハッチングの意味は以下のとおり。

- 遡上可 (緑) : 遡上調査で指標種の遡上を確認した箇所(通過すると考えられる箇所)
- 遡上が (黄) : 遡上調査で指標種の遡上を確認した箇所(通過せずに遡集する箇所)
- 難しい (赤) : 流速が稚アユの適応最大流速(1.3m/s※)を超過する箇所(通過が厳しいと考えられる箇所)
- 水深が浅くなる箇所(水深50cm以下、通過がやや厳しいと考えられる箇所)
- 水深が無くなる箇所(通過が厳しいと考えられる箇所)
- ※アユの体長が7.5cmの場合、突進速度は体長の12~18倍程度という情報より産出
- 調査を実施していない箇所 (グレー)

ウキゴリは、物理データのない調査でのみ遡上を確認。



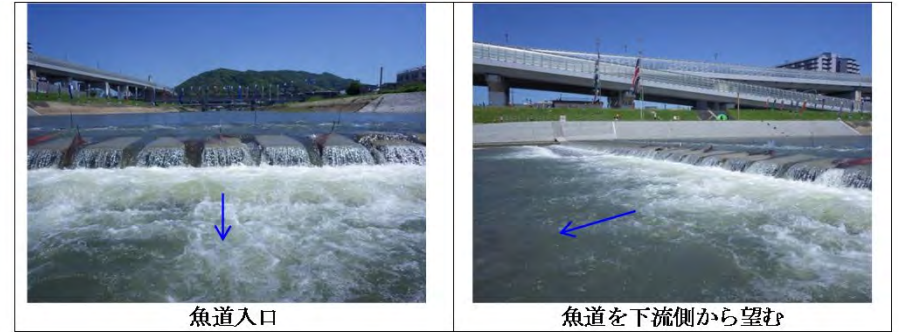
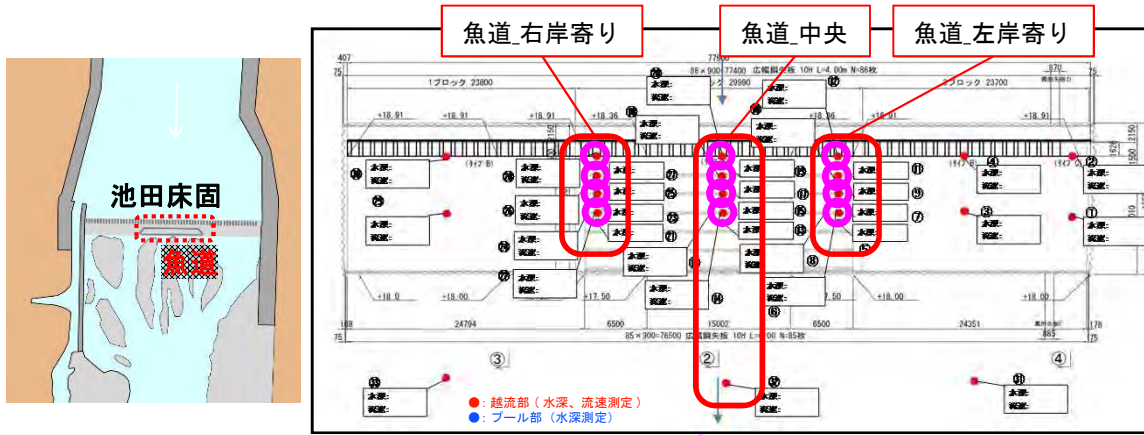
○ : 経年比較に用いた物理環境測定箇所

物理環境(水深・流速)測定位置 (久代北台井堰)



5. 各井堰等の魚道の評価(平成21~28年)(案)

- 池田床固の魚道では、設計対象種の遡上確認数は少数であり、物理環境調査実施時の遡上はほとんどない。池田床固周辺に遡上してくる個体そのものが少ないと考えられることから、**魚道が設計対象種の移動経路として十分機能しているかどうかは明らかでない**。ただし、設計対象種のうちアユ、モズガニ、テナガエビの遡上がこれまでに確認されており、これら3種の遡上自体は可能である。
- 床固直下では、左右兩岸の滞筋に一部の魚類が迷入している。全体としては魚道直下付近で魚類が確認されているが、広い流路の中央に魚道が設置されていることから、流量や、床固直下の砂州の形状によっては、岸際沿いに遡上してきた魚類が魚道の入口を見つけにくい可能性が考えられる。
- 設計対象種の遡上状況を明らかにするため、**今後さらなるデータの蓄積が必要**と考えられる。
- なお、平成28年内の小規模な出水等により、現時点では魚道は土砂で埋まった状態となっているため、十分機能していないと考えられる。



物理環境(水深・流速)測定位置 (池田床固)

○ : 経年比較に用いた物理環境測定箇所

簡易魚道設計対象種の確認状況と流速・水深 (池田床固)

注) 物理データと生物データの両方が揃っている調査回のみを抽出

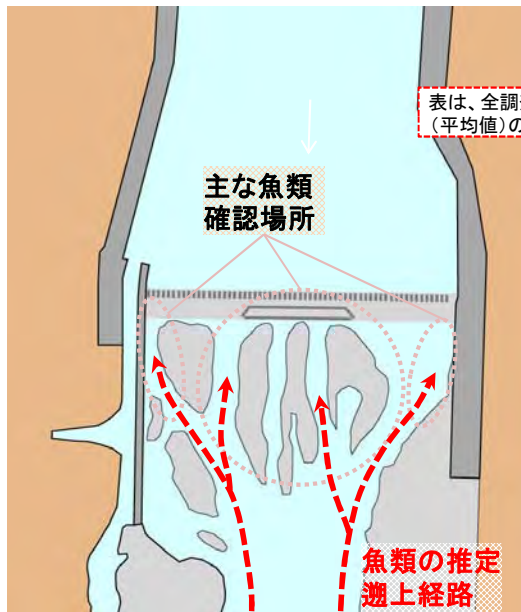
表は、全調査回を調査時水位(平均値)の順に並べている。

調査時期	調査時水位			生物調査												流速(m/s)			水深(cm)																
	軍行橋 [m]			アユ		ウキゴリ類		モズガニ		テナガエビ		平均値		最大値		最小値																			
	平均値	最大値	最小値	遡上滞筋 (左岸)	遡上滞筋 (右岸)	遡上滞筋 (左岸)	遡上滞筋 (右岸)	遡上滞筋 (左岸)	遡上滞筋 (右岸)	遡上滞筋 (左岸)	遡上滞筋 (右岸)	魚道左岸寄り	魚道中央	魚道右岸寄り	魚道左岸寄り	魚道中央	魚道右岸寄り																		
H28 2016.4.28-5.1	0.35	0.49	0.28	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	1.2	0.9	1.2	1.8	1.8	1.8	0.7	0.3	0.8	20	21	18	34	31	30	8	8	7	
H27 2015.5.29	0.48	0.48	0.47	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.0	1.2	1.5	1.6	1.5	0.3	0.5	0.9	11	10	9	14	14	11	8	7	7	
H28 2016.5.26-29	0.49	0.84	0.40	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1.2	1.3	1.3	2.0	1.9	2.2	0.7	0.9	0.7	27	28	23	45	47	36	8	5	4	
H28 2016.5.12-15	0.70	0.94	0.56	0	0	1	0	0	0	0	0	1	23	3	0	0	0	1.3	1.2	1.5	2.8	2.5	2.3	0.6	0.3	0.5	33	33	28	52	54	43	12	13	12

注) これまでの魚道モニタリング調査結果を、調査回ごとに、調査時平均水位(軍行橋)の順で並べた。表内のハッチングの意味は以下のとおり。

- 遡上可 (緑色ハッチング) : 遡上調査で指標種の遡上を確認した箇所(通過すると考えられる箇所)
 - 遡上が (黄色ハッチング) : 網集調査で指標種の網集を確認した箇所(通過せずに網集する箇所)
 - 難しい (赤色ハッチング) : 流速が稚アユの適応最大流速(1.3m/s※)を超過する箇所(通過が厳しいと考えられる箇所)
 - (白色ハッチング) : 水深が浅くなる箇所(水深5cm以下、通過がやや厳しいと考えられる箇所)
 - (灰色ハッチング) : 水深が無くなる箇所(通過が厳しいと考えられる箇所)
- ※アユの体長が7.5cmの場合、突進速度は体長の12~18倍程度という情報より産出
- : 調査を実施していない箇所

テナガエビは、物理データのない調査でのみ遡上を確認。



5. 各井堰等の魚道の評価(平成21~28年)(案)

(6) 加茂井堰

- 加茂井堰の魚道では、設計対象種を含め生物の遡上は確認されていない。単年の目視確認のみの結果である上、加茂井堰周辺に遡上してくる個体そのものが少ないと考えられることから、**魚道が設計対象種の移動経路として十分機能しているかどうかは明らかでない**。ただし、モクズガニは、これまでに上流の余野川落差工での遡上が確認されていることから、遡上自体は可能であると推察される。アユも余野川落差工での遡上が確認されているが、これは上流での放流個体の可能性がある。
- 井堰直下では、魚類は主に堤体付近から右岸側にかけての水域で確認されている。魚道入口付近には、堤体右岸寄りから流れ出た本流が、河道中央の砂州を迂回して流れてきており、魚道より下流では左岸の岸際の流れが強くなっている。魚類はそれを避けて右岸寄りの緩流部を遡上してくると考えられるため、右岸沿いに魚道を通り過ぎて堤体付近まで到達してしまう可能性が推察される。
- 設計対象種の遡上状況を明らかにするため、**今後、捕獲による遡上調査を含め、さらなるデータの蓄積が必要**と考えられる。

簡易魚道設計対象種の確認状況と流速・水深 (加茂井堰)

注) 物理データと生物データの両方が揃っている調査回のみを抽出



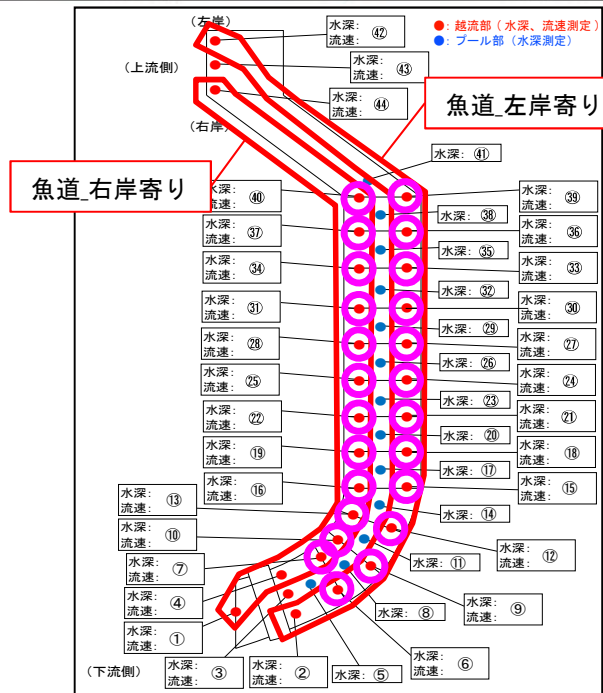
表は、全調査回を調査時水位(平均値)の順に並べている。

調査時期	調査時水位			生物調査								流速(m/s)						水深(cm)					
	軍行橋 [m]			アユ		ウキゴリ類		モクズガニ		テナガエビ		平均値		最大値		最小値		平均値		最大値		最小値	
	平均値	最大値	最小値	遡上(魚道調査)	蝸集調査	遡上(魚道調査)	蝸集調査	遡上(魚道調査)	蝸集調査	遡上(魚道調査)	蝸集調査	魚道左岸寄り	魚道右岸寄り	魚道左岸寄り	魚道右岸寄り	魚道左岸寄り	魚道右岸寄り	魚道左岸寄り	魚道右岸寄り	魚道左岸寄り	魚道右岸寄り	魚道左岸寄り	魚道右岸寄り
H28 2016.4.28-5.1	0.35	0.49	0.28	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	2.0	1.9	2.5	0.5	1.5	17	40	29	46	10	31
H28 2016.5.26-29	0.49	0.84	0.40	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.9	1.8	2.4	0.5	1.6	20	41	29	47	13	33
H28 2016.5.12-15	0.70	0.94	0.56	0	0	0	0	0	2	0	0	増水中であり魚道内への進入が困難であったため、測定していない。											

注) これまでの魚道モニタリング調査結果を、調査回ごとに、調査時平均水位(軍行橋)の順に並べた。表内のハッチングの意味は以下のとおり。

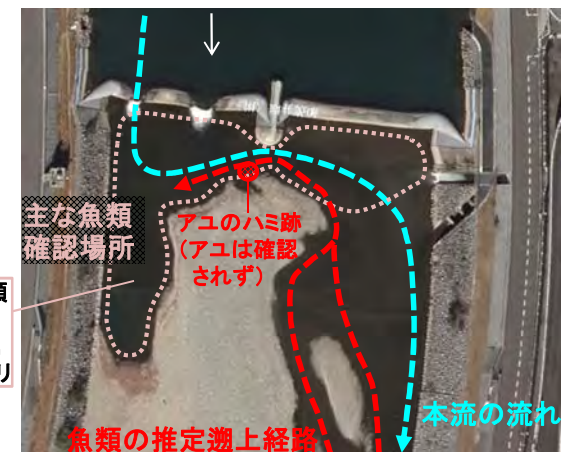
- 遡上可 (緑) : 遡上調査で指標種の遡上を確認した箇所(通過すると考えられる箇所)
 - 遡上が (黄) : 蝸集調査で指標種の蝸集を確認した箇所(通過せずに蝸集する箇所)
 - 難しい (赤) : 流速が稚アユの適応最大流速(1.3m/s※)を超過する箇所(通過が厳しいと考えられる箇所)
 - (黄) : 水深が浅くなる箇所(水深5cm以下、通過がやや厳しいと考えられる箇所)
 - (橙) : 水深が無くなる箇所(通過が厳しいと考えられる箇所)
 - (白) : 調査を実施していない箇所
- ※アユの体長が7.5cmの場合、突進速度は体長の12~18倍程度という情報より産出

モクズガニの遡上は確認されていないが、上流の余野川落差工で遡上が確認されているため、加茂井堰を遡上可能であることが推察される。



○ : 経年比較に用いた物理環境測定箇所

物理環境(水深・流速)測定位置 (加茂井堰)



主な確認魚類
オイカワ
スゴモロコ属
カワヨシノボリ

5. 各井堰等の魚道の評価(平成21~28年)(案)

(7) 余野川落差工

- 余野川落差工の魚道では、設計対象種の遡上確認数はごくわずかであり、物理環境調査実施時の遡上はアユ1個体のみである。余野川落差工周辺に遡上してくる個体そのものが少ないと考えられることから、**魚道が設計対象種の移動経路として十分機能しているかどうかは明らかでない**。ただし、設計対象種のうちアユとモクズガニはこれまでに遡上確認されており、これら2種の遡上自体は可能である。
- 落差工直下では、魚類は主に魚道のある左岸寄りの本流で確認されており、魚道入口への誘導は問題ないと考えられる。
- 設計対象種の遡上状況を明らかにするため、**今後さらなるデータの蓄積が必要**と考えられる。



表は、全調査回を調査時水位(平均値)の順に並べている。

簡易魚道設計対象種の確認状況と流速・水深 (余野川落差工)

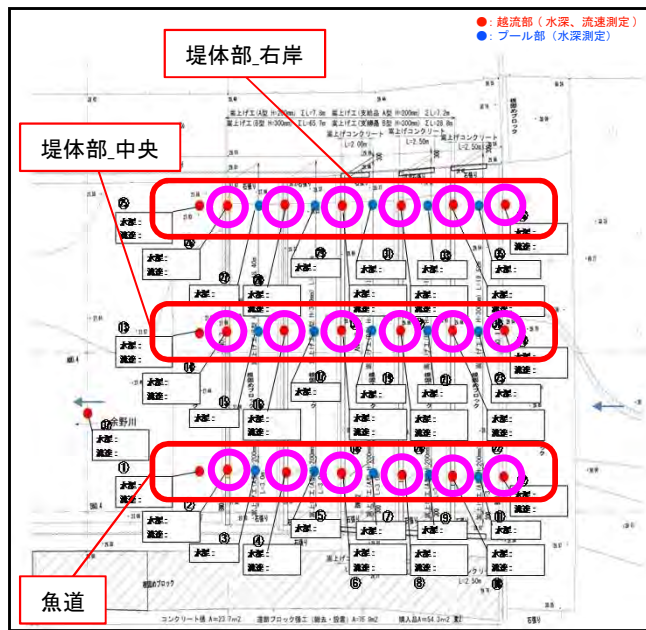
注) 物理データと生物データの両方が揃っている調査回のみを抽出

調査時期	調査時水位			生物調査							流速(m/s)						水深(cm)												
	軍行橋 [m]			アユ		ウキゴリ類		モクズガニ		テナガエビ		平均値		最大値		最小値		平均値		最大値		最小値							
	平均値	最大値	最小値	遡上(魚道)	蛸集調査	遡上(魚道)	蛸集調査	遡上(魚道)	蛸集調査	遡上(魚道)	蛸集調査	堤体部中央	堤体部右岸	堤体部中央	堤体部右岸	堤体部中央	堤体部右岸	堤体部中央	堤体部右岸	堤体部中央	堤体部右岸	堤体部中央	堤体部右岸						
H28 2016.4.28-5.1	0.35	0.49	0.28	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	0.9	0.8	1.9	1.3	1.3	1.1	0.6	0.6	15	8	7	21	11	15	11	5	4
H27 2015.5.29	0.48	0.48	0.47	0		0		0		0		0.7	0.5	0.2	0.9	0.6	0.5	0.4	0.2	0.0	7	5	3	9	6	6	4	2	0
H28 2016.5.26-29	0.49	0.84	0.40	1	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0.8	0.8	2.1	1.6	1.5	0.7	0.4	0.2	14	8	7	20	14	13	7	6	4
H28 2016.5.12-15	0.70	0.94	0.56	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.1	1.1	2.1	1.6	1.6	1.1	0.7	0.6	15	8	7	22	12	12	11	4	5

注) これまでの魚道モニタリング調査結果を、調査回ごとに、調査時平均水位(軍行橋)の順に並べた。表内のハッチングの意味は以下のとおり。

- 遡上可 (緑) : 遡上調査で指標種の遡上を確認した箇所(通過すると考えられる箇所)
 - 遡上が (黄) : 蛸集調査で指標種の蛸集を確認した箇所(通過せずに蛸集する箇所)
 - 難しい (赤) : 流速が稚アユの適応最大流速(1.3m/s※)を超過する箇所(通過が厳しいと考えられる箇所)
 - (黄) : 水深が浅くなる箇所(水深5cm以下、通過がやや厳しいと考えられる箇所)
 - (橙) : 水深が無くなる箇所(通過が厳しいと考えられる箇所)
 - (白) : 調査を実施していない箇所
- ※アユの体長が7.5cmの場合、突進速度は体長の12~18倍程度という情報より産出

モクズガニは、物理データのない調査でのみ遡上を確認。



○ : 経年比較に用いた物理環境測定箇所

物理環境(水深・流速)測定位置 (余野川落差工)



魚道



魚道を下流側から望む

6. 今後のモニタリング(案)

(1) 現行手法で把握できた内容

- 平成28年度の調査結果から、猪名川でのアユの遡上は4月から始まっていることが確認された。しかし、その数は少なく、平成27年度以前の調査結果を含めると、猪名川において多数のアユが遡上する時期(アユの遡上の盛期)は、大井井堰付近でおおむね5月上旬～中旬、三ヶ井井堰付近でおおむね5月中旬～下旬であることが確認できている。
- 各井堰の簡易魚道等について、最下流の大井井堰は魚道の機能は十分でないが、井堰全体としては河川の連続性が確保できている。その上流の三ヶ井井堰は、魚道の構造上の問題はないが、通水状況に問題があるために、河川の連続性が十分確保できていない。高木井堰は改築による改善傾向がみられるものの、出水による破損等もあり、十分な把握には至っていない。高木井堰より上流では、さらなるデータの蓄積が望ましい床固・井堰・落差工が連続する。

これまでのモニタリング調査で明らかになった内容

指標種	大井井堰	三ヶ井井堰	高木井堰	久代北台井堰	池田床固	加茂井堰	余野川落差工
アユ	◎	△	○	○	○	?	○
ウキゴリ類	◎	△	○	○	?	?	?
モクズガニ	◎	△	○	○	○	?	○
テナガエビ	◎	△	○	○	○	?	?

注) 表中の記号の意味は以下のとおり。

- ◎: 移動経路として十分機能している
- : 遡上可能だが、移動経路として十分機能しているかは不明
- △: 遡上可能だが、移動経路として十分機能していない
- ?: 遡上可能か不明
- ×: 遡上できない

遡上数の年変動や、井堰等の位置(河口からの距離)を考慮する必要があるが、おおむね以下を目安として想定している。ただし、これは「何個体遡上すればよい」という目安ではない。
 【多い】・・・100個体/年以上(1個体/調査日以上)
 【少ない】・・・数個体/年

現在のモニタリング方法で得られる魚道の評価の内容

下流側の遡上数	直下流での確認数	遡上確認数	評価	留意点	該当する井堰	
多い	多い	多い	◎ 移動経路として十分機能している	一部遡上できない個体が存在する可能性がある	大井井堰 ※1 三ヶ井井堰 ※2	
		少ない	△ 遡上可能だが、移動経路として十分機能していない			
		確認されない	× 遡上できない			
	少ない	多い	◎ 移動経路として十分機能している			
		少ない	○ 遡上可能だが、移動経路として十分機能しているかは不明	直下流までの間で留まっている可能性がある	高木井堰	
		確認されない	? 遡上可能か不明	直下流までの間で留まっている可能性がある		
確認されない	多い	多い	◎ 移動経路として十分機能している			
		少ない	○ 遡上可能だが、移動経路として十分機能しているかは不明	直下流までの間で留まっている可能性がある		
		確認されない	? 遡上可能か不明	直下流までの間で留まっている可能性がある		
	少ない・確認されない	多い	◎ 移動経路として十分機能している	一部遡上できない個体が存在する可能性がある		
		少ない	△ 遡上可能だが、移動経路として十分機能していない			
		確認されない	? 遡上可能か不明			
少ない	多い	多い	◎ 移動経路として十分機能している			
		少ない	○ 遡上可能だが、移動経路として十分機能しているかは不明		久代北台井堰 池田床固	
		確認されない	? 遡上可能か不明			
	確認されない	多い	◎ 移動経路として十分機能している			
		少ない	○ 遡上可能だが、移動経路として十分機能しているかは不明		余野川落差工	
		確認されない	? 遡上可能か不明		加茂井堰	

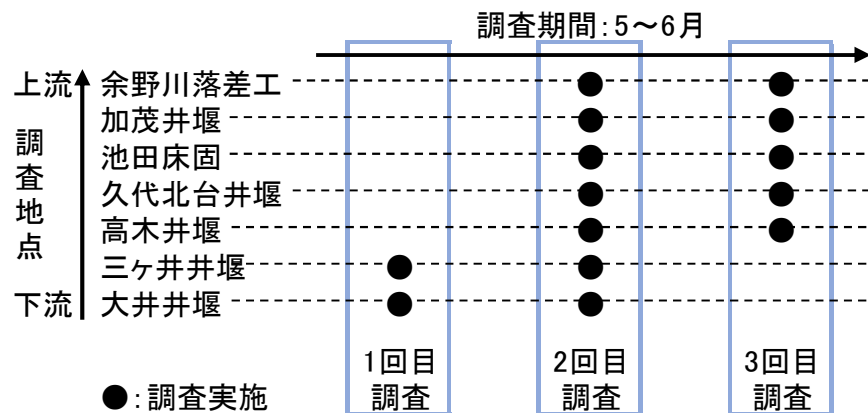
の部分は、現在のモニタリング方法では判断が難しい内容が含まれることを示す。
 ※1 大井井堰は、魚道を遡上できない個体も存在すると考えられるが、それらも魚道以外の滞筋から遡上可能と考え、評価を◎とした。
 ※2 三ヶ井井堰は、魚道の通水機会が少ないため、評価を△に下げている。

6. 今後のモニタリング(案)

- 今後は、すでに知見の集まっている箇所での調査を省略しつつ、さらにデータの蓄積が必要な箇所で従来同様の精度で調査を行うことが望ましいと考える。
- 平成29年度の魚道モニタリングは、これまでの調査と同様の手法を用いつつ、調査回ごとの調査実施地点数を減らすことで、調査全体の省力化を図る。

平成29年度魚道モニタリングの調査実施時期設定の考え方

- 調査期間・調査回数は平成27年度までと同様に5月～6月に3回とする。
- 1回目の調査は、高木井堰より上流の調査地点ではアユの遡上が期待できないため、下流の大井井堰・三ヶ井井堰のみで実施する。
- 2回目の調査は、すべての調査地点で実施し、各井堰での遡上状況に加え、猪名川全体での遡上状況を把握する。
- 3回目の調査は、下流の大井井堰・三ヶ井井堰ではすでに遡上の盛期を過ぎていると考えられるため、高木井堰より上流の調査地点のみで実施する。



※ 具体的な調査日は、遡上タイミングに影響を及ぼす可能性のある環境要因(水温等)や漁協への聞き取り等の結果を勘案して決定する。

平成29年度魚道モニタリングの実施イメージ

平成29年度魚道モニタリング調査内容(案)

調査項目	調査方法	調査時期
遡上調査	<ul style="list-style-type: none"> • 魚道直上流部等に定置網を調査期日中常時設置する。 • 網の回収及び再設置を午前中に実施し、回収した魚類を記録する。 (定置網設置が困難な場合) <ul style="list-style-type: none"> • 定置網を設置せず、6時～18時までの毎正時から15分間、魚道内を目視観察し、遡上する魚類を記録する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 3回(各井堰2回) 1回目: 大井井堰・三ヶ井井堰 2回目: 全地点 3回目: 高木井堰より上流
蝸集調査	<ul style="list-style-type: none"> • 井堰の直下流付近において、水上からの目視、箱メガネ等による潜水目視、投網による採捕により、蝸集状況を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 遡上調査にあわせて3回(各井堰2回)
物理調査	<ul style="list-style-type: none"> • 水温、水深、流速を測定し、流況の写真撮影を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> • 遡上調査にあわせて3回(各井堰2回)