

1 3 . 遊泳速度と必要水深

堰横魚道と高水敷魚道のそれぞれについて配慮すべき水理量を整理すると以下となる。

表 1 3 - 1 堰横魚道及び高水敷魚道にける配慮すべき水理量

魚 道	流 速	水 深	備 考
堰 横 魚 道 (改良階段式)	隔壁越流部の最大流速が突進速度程度であること	隔壁越流部で 10cm 程度の水深を確保されていること	プール内の流況が乱れていないこと。(遡上経路が確保されていること)
高水敷魚道 (多自然型水路)	水路横断面の水際等流れが緩いところで流速が巡航速度(長時間の遊泳が可能である速度)以下であること	魚類が移動可能な最小の水深(10cm 以上)が確保されていること	水路内に多様な流れの環境が形成されていること

(注)突進速度：瞬間的な遊泳が可能である速度

巡航速度：長時間の遊泳が可能である速度

ここで、表 1 3 - 2 に示す文献に基づいて、対象魚種毎の魚道内流速及び水深条件を参考として整理すると次ページの表 1 3 - 3 となる。

表 1 3 - 2 遊泳速度及び水深に関する文献リスト

	文 献 名	記 載 内 容
参考 - 1	石狩川魚がのぼりやすい川づくり推進計画検討委員会資料	突進速度
参考 - 2	最新魚道の設計 (財)ダム水源地環境整備センター	巡航速度、突進速度
参考 - 3	魚のすみよい川への設計指針(案) S62.3 全国内水面漁業協同組合連合会	巡航速度、突進速度
参考 - 4	魚道の話 中村俊六著	巡航速度、突進速度 必要水深
参考 - 5	人と魚の知恵くらべ 和田吉弘著	多魚種利用可能な魚道流速
参考 - 6	魚道設計参考資料(案) H9.11 九州地方建設局河川部魚道検討会	巡航速度、突進速度
参考 - 7	正常流量における魚類からみた必要流量について H11.12 河川における魚類生態研究会	移動時の水深

表 1 3 - 3 魚種毎の遊泳速度と必要水深の整理結果

魚 種		堰横 魚道	高水 敷 魚道	流 速 関 係 [単位：cm/s]				水 深 [単位：cm]			
				最大遊泳速度(突進速度)			参考-2	参考-3	必要水深		
魚道対象魚		参考-1	参考-3		参考-2	参考-3			参考-7		
			(下表)	(上表)							
大型遊泳魚 (体長>50cm)	サケ			Max..4.0	503	500	突進速度 = 10BL	紡錘型の魚 巡航速度 = 2 ~ 4BL	[基本的な考え方]	30	
	カラフトマス									・必要水深は体高 の約2倍を目安 とする	30
	サクラマス									・最小限の水深と して10cmは確 保する	30
中型遊泳魚 (体長 20cm ~ 50cm)	ニジマス			Max.2.0	160	170 ~ 200	BL:魚の体長	BL:魚の体長		25	
	アメマス										15
	ウグイ					100					10
	エゾウグイ										10
小型 遊 泳 魚	ワカサギ・ イトヨ		×	Max.1.0							
	ワカサギ・ イトヨ以外		×		Max.1.2						
底生魚 (吸盤のある)	カワヤツメ			Max.1.5						10	
	ヨシノボリ類									10	
底生魚 (吸盤のない)	エソハナカジカ		×	Max.1.2							

参考資料 - 1 : 石狩川魚がのぼりやすい川づくり推進計画検討委員会資料

表 1 3 - 4 浮遊魚による魚道の評価基準

評価項目	小型魚（体長20cm未満）		中型魚（体長20～50cm）		大型魚（体長50cm以上）	
	基準値	評価	基準値	評価	基準値	評価
隔壁落差	～0.2m	()	～0.3m		～0.3m	
	0.2～0.3m	()	0.3～0.4m		0.3～0.5m	
	0.3～0.4m	(×)	0.4m～0.6m		0.5～0.8m	
	0.4m～	× (×)	0.6m～	×	0.8m～	×
越流流速	～0.8m/s	()	～1.0m/s		～1.2m/s	
	0.8	()	1.0～1.5m/s		1.2～1.8m/s	
	1.0～1.2m/s	(×)	1.5～2.0m/s		1.8～4.0m/s	
	1.2m/s～	× (×)	2.0m/s～	×	4.0m/s～	×

()内はワカサギ、イトヨの評価基準

(注): 石狩川花園頭首工の魚道流速設定時に参考とした資料である。

表 1 3 - 5 魚の遊泳力

魚 類	体長 (mm)	巡航速度 (cm / s)	突進速度 (cm / s)
ア ヌ	114	110	178
ニ ジ マ ス	172	80	170
コ イ	153	70	150
ブルーギル	103	55	120
ア ヌ	66	40	120
キンギョ	101	35	113
ウナギ	90	15	80
クサフグ	23	15	30
ゴンズイ	49	15	36
コトヒキ	21	13	47
ドジョウ	71	10	112
グッピー	30	10	30
グッピー	8.8	8	16
カワムツ	8.0	8	16.5
キ ス	7.6	6	17

浮遊速度

魚の浮遊速度には、長時間続けて出すことのできる速度と、瞬間時にだけ出すことのできる最大の速度があり、前者を巡航速度、後者を突進速度と呼ぶ。マスのように紡錐形をした魚で10B.L cm/s (B.L は体長 (cm)) が突進速度、2～4B.L cm/s が巡航速度の目安となるといわれる。表13-5は数種の魚の突進速度と巡航速度を取りまとめたものであるが、同表で目立つことは、遡河性魚類であるアユの遊泳速度が著しく大きいことである。(突進速度については12.4B.L cm/s および18.2B.L cm/s、巡航速度についても6.1B.L cm/s および7.6B.L cm/s)

なお、一般に河性魚類は適当な早さの流水中の方が静水中よりも高速で遊泳する。例えば、体長5～6cm、6～8cm、8～9cmのアユは、それぞれ流速30～50cm/s、40～60cm/s、50～70cm/s のときに最大の泳力を発揮する。この時の遊泳速度はそれぞれ35～50cm/s、60～85cm/s、110～120cm/s である。

表 1 3 - 6 魚種と遊泳力

(小山 1981~1983年)

魚 類	体長 (cm)	突進速度 (cm/s)	巡航速度 (cm/s)	文 献
ア ヌ	0.5~0.6	3~7	-	小山ら (1965年)
	4~5	50~70	5~10	小山 (1978年)
	5~9	100~120	40~60	
ヒメマス	25~35	180~230	-	小山ら (1969年)
ニジマス	15~40	170~200	40~100	小山ら (1969年)
サクラマス	10 (?)	-	(40~50)	小富山ら (1981年)
ア マ ゴ	1年魚	240	70~140	国土開発 (1982年) *
	2年魚	320		
イ ワ ナ	10	-	(20)	小宮山ら (1981年)
シロサケ	65	500	-	佐藤 (1980年) *
ウ グ イ	7~10	100	-	小山 (1967年)
オイカワ	7.5~9.5	100	-	小山 (1967年)
シラウオ	6~8	40	-	遊佐ら (1980年)
ウ ナ ギ	シラス	-	40	国土開発 (1982年) *
	7~15	60~90	-	佐藤 (1980年) *
	15~30	90~150	-	

注:()内数字は、定位遊泳の時の流速である。 * : これら文献より索引。

表 1 3 - 7 魚の最大遊泳速度或いは耐流速限界

(佐藤 1980年)

魚 類	体長 (cm)	最大遊泳速度或いは耐流速限界(cm/s)	報 告 書
ハゼ	6.7	27	N.B.Marshall (1965年) - 井上 (1978年)
トビウオ	10.0	72	N.B.Marshall (1965年) - 井上 (1978年)
ニシン	20.0	160	N.B.Marshall (1965年) - 井上 (1978年)
マス	20.0 30.0	240 320	N.B.Marshall (1965年) - 井上 (1978年)
ニジマス	15.0	160	N.B.Marshall (1965年) - 井上 (1978年)
ウグイ	15.0	160	N.B.Marshall (1965年) - 井上 (1978年)
キンギョ	15.0	145	N.B.Marshall (1965年) - 井上 (1978年)
シマスズキ		545	N.B.Marshall (1965年) - 井上 (1978年)
シイラ		908	N.B.Marshall (1965年) - 井上 (1978年)
クロマグロ		2,000	N.B.Marshall (1965年) - 井上 (1978年)
カワマス	16.5	210	N.B.Marshall (1965年) - 井上 (1978年)
アユ (稚)	5.5~10.0	* 100~150	小山 (1978年)
アユ		* 150	橋 (1917年) - 小山 (1965年)
アユ (稚)		* 200	徳島水試 (1934年) - 小山 (1965年)
アユ (稚)	約4.0	* 113	白石 (1955年)
アユ		* 200以下	白石 (1955年)
ウナギ	7~10	60	Soremesen (1951年) - 松井 (1972年)
ウナギ	10~15	90	Soremesen (1951年) - 松井 (1972年)
ウナギ	15~30	150	Soremesen (1951年) - 松井 (1972年)
ウナギ	60	114	J.H.Blaxter他 (1959年) - 松井 (1972年)
シロサケ	68 (尾又長)	503	市原他 (1975年)
シラウオ	6.8~7.8 (全長)	40	遊佐他 (1980年)

* 耐流速限界

対象魚介類における遡上能力限界値の設定

対象魚介類について、以下のものなどを考慮して遡上能力の限界値を設定する。

- 1) 体長・体高
- 2) 遊泳特性

【解説】

(1) 体長・体高データからの推定

体長は、その魚の遊泳力を推定する有力な情報であるばかりでなく、遊泳に必要とする最小幅などを規定する。また、体高(全高)は遊泳に必要とする最小水深を規定する。

すなわち、一般的には以下のような目安を得ることができる。

最大遊泳力(=突進速度): 一般的には体長に比例し、紡錘型をした魚では、体長(cm)をBLとして表すと、10BL cm/s程度。しかし例外も多く、例えばアユの突進速度は12~18BLcm/s程度であり、一般的な目安よりもかなり大きい。また、BLが著しく大きい場合や小さい場合はこうした目安から大きくはずれるので注意を要する。

遊泳に必要とする最小幅: BLの1/2程度。

遊泳に必要とする最小水深: 体高の2倍程度。

また、対象魚の巡航速度以下の流速であれば、途中の休息が可能と考えられるので、

遡上途中の休息場所における流速の最大値: 対象魚の巡航速度(=紡錘型をした魚では、2~4 BLcm/s程度、アユの場合、4~7BLcm/s程度。)

休息場所として最小限必要な広さ: 長さ(2~4BL)×幅(BL/2)程度、回転しながらの休息を考えるのであれば、長さ(3BL)×幅(3BL)程度。

(2) 遊泳特性に基づく条件

遊泳魚・底生魚の区別、水表面付近への浮上の可能性、吸盤等による特殊技能の有無などのデータに基づいて、上記の諸能力が水表面付近でも発揮されるかどうか。

吸盤等による特殊機能によってどのような能力が付加されるか。

などを判断する。

(9) 魚道の流速

魚道の流速は魚種によって選好流速・突進力とその持続時間が違います。このため、魚道構造にもよりますが、一概に決めるのは難しいことです。私はアユ・サツキマス・ウグイ・カジカ・ヌマチチブ・カワヨシノボリ等の魚類を供試して実験をしてみました。アユの選好流速と言われる〇・四〇・六分秒(隔壁直上)流速であればほとんど問題ではなく、多魚種利用可能な魚道流速であると思っています。

表 1 3 - 8 「魚の条件」設定のための基礎資料一覧表

遊泳形態	分類	主な魚類	突進速度	巡航速度	遡上経路の最小幅	特記事項	主たる移動(遡上のタイミング) (移動の引き金)
遊泳魚	大型魚	サケ、カマスなど	10BL/s	3~4BL/s	1/2・BL以上	・中央、みお筋遡上 ・比較的速い流れが必要	・産卵のための移動であり、増水と産卵時期が遡上の主な要因となる
	小型魚	アユ	12~18BL/s	5~7BL/s	1/2・BL以上	・流速の比較的遅い河岸を遡上	・春になり、海と川の水温差がなくなる頃、河口付近に集まり、郡をなして遡上する。
		オイカワ、ウグイ、カワムツなど	10BL/s	2~3BL/s	1/2・BL以上	・流速の比較的遅い河岸を遡上	・魚類により異なるが、ウグイにおいては産卵時の噴水が遡上の引き金となる。
底生魚	吸盤あり	ヨシノボリ、チチブなど	小さい (詳細は不明)	小さい (詳細は不明)		・水路床の工夫を行うことにより、遡上経路を確保できる	
		ドンコ、アユカケなど	小さい (詳細は不明)	小さい (詳細は不明)		・多様な流れを造り出す工夫	
		ウナギ類	80cm/s (体長90mm) シラス -	15cm/s (体長90mm) シラス -		・ブラシ、ロープなどによる水路床の工夫	・シラスウナギは、九州北部では1~4月頃河川を遡上し、日没後の満期の時に遡上覆い
甲殻類	エビ、カニ類	モクズガニ、スジエビなど	- (魚道内の流速は、問題とはならない。)	- (魚道内の流速は、問題とはならない。)		・ロープの設置 ・水路床の工夫	

(注) ・BL:魚の体長を示す。(単位はcm又はm)
 体長の計り方は「フィールド総合図鑑、川の生物(P.308)又は魚の遊泳特性と魚道の基礎知識(P.3)」参照。
 ・巡航速度:長時間(30~60分間)その状態を持続できる遊泳速度のうち最大のもの。
 ・実測速度:ごく短時間(数秒)だけ持続できる遊泳速度。
 ・遊泳力は、あくまでも目安。

表 1 3 - 9 対象魚が大石堰を通過する時の条件
(筑後川 60/200)

回遊性の区分 (生活型)	魚種	遊泳型	時期	遡上効果の別	目的	生育環境	体長(cm)	遊泳力		魚道設計における留意点	
								突進速度(cm/s)	巡航速度(cm/s)		
通し回遊魚	両側型	アユ	遊泳	6月~7月	遡上	採餌成長 産卵	未成魚~成魚	6~12	90~180	36~72	アユの遊泳力は、オイカワより大きい。オイカワを代表魚種として魚道設計を行えば、アユの遡上は遡上可能。
				8月	降下		成魚	12~25	180~350	72~150	
	降河型	ウナギ	底生	通年	遡上 降下	採餌成長 産卵	未成魚~成魚	40~90 90前後	80程度 80前後	15程度 15程度	
河川内回遊魚	ニゴイ	遊泳	4月 5月~7月	遡上 降下	産卵 採餌成長	成魚 仔稚魚	30~40	300~400	75~100	ニゴイの遊泳力は、オイカワ、アユに比べ大きい。	
河川内定着魚 (復帰回遊魚)	オイカワ	遊泳	通年	定着	採餌成長 産卵	未成魚 成魚	3~7	30~70	7.5~17.5	オイカワの遊泳力は、他の魚類に比べ小さい。	
	ウグイ	遊泳	通年	定着	採餌成長 産卵	成魚	25~35	250~350	62.5~87.5	ウグイの遊泳力は、オイカワに比べかなり大きい。	

1: 稚アユの突進速度は、体長の12~18倍程度であるので、体長の15倍として推定。
 2: オイカワ、ウグイなどの紡錘形の魚の突進速度は、体長の10倍程度として推定。
 3: 稚アユの巡航速度は、体長の6倍として推定。(一般に体長の5~7倍)
 4: オイカワ、ウグイの巡航速度は、体長の2.5倍として推定。(一般に体長の2~3倍)

参考資料 7 : 正常流量検討における魚類からみた必要流量について

H11.12 河川における魚類生態検討会

表 13 - 10 代表魚種の必要水理条件 (参考例)

魚種名	産卵箇所の流速 (cm/s)	産卵箇所の流速 (cm)	移動時の水深 (cm)	成魚の全長 (cm)	成魚の体高 (cm)	産卵期	稚仔魚の発生	産卵方法
オオウナギ	河川では産卵しない。		250	220	12.6	河川では産卵しない。		
オイカワ	5	10	10	15	3.0	関 5~8月 山 5~8月 西 5~8月	2~4月で孵化、孵化後3~4日を産卵床内で過ごす。	河床の砂礫に産卵。
アブラハヤ	代表種のオイカワと同程度と推定。(5)	代替種オイカワと同程度と推定。	10	13	2.4	3~8月	1週間で孵化し、浮上した稚魚は淤泥などの淀みに集まり表層に群れている。	砂泥底または砂礫底で産卵。
エソウグイ	代表種のオウグイと同程度と推定。(30)	代替種のオウグイと同程度と推定。(30)	10	25	4.5	北 5~7月 東 5~7月	ウグイと同じと推定。	ウグイとほぼ同様だが、吻を突っこんですりばち状の産卵床を形成することもある。
ウグイ	30	30	15	30	6.0	北 5月下旬~7月 東 4~6月 関 4~6月 西 2~5月 山 4~5月	約1週間で孵化、さらに10日程度砂利の中で過ごした後浮上。	浮き石状態の河床の礫に産卵。
ニゴイ	-	30	20	50	8.7	東 4~7月 西 4~6月	3~4日で孵化、孵化後約5日で黄卵は吸収。	砂礫底に産卵(直径50cm位の石があってもよい)。
アカザ	かなり速いと記載があるため30cm/sと推定。	-				関 5~6月 西 5~6月 山 5~6月	8~9日で孵化。	瀬の石の下にゼリー質でおおわれた卵を卵塊として産みつける。
シシャモ	-	60	10	12~18	2.0~3.0	北 10月下旬~12月上旬	自然条件下ではおよそ150日で孵化。	河床の0.3~5mm程度の石礫産卵。
アユ	60	30	15	30	5.5	北 8月上旬~9月 東 9~10月 関 10~11月 山 9月下旬~11月中旬 西 10月下旬~12月	2週間程度で孵化、その後流下。	河床の砂礫に産卵。
リュウギウナギ	30	10	10	20	3.4	琉 12~2月	アユと同じと推定。	河床の砂礫に産卵。
イトウ	かなり速いと記載があるため、カラフトマスと同程度と推定。(35)	35~55	35~55	100~150	17.3~26.0	北 4~5月	稚仔魚は7月末~8月上旬に礫から浮上。	河床に産卵床を形成し産卵。産卵の上に乗せられる砂礫の量は少ない。
オヨロミ	代表種のミヤベイワナと同程度と推定。(50)	代替種のミヤベイワナと同程度と推定。(70)	10	20	3.8	北 10~11月	稚仔魚は4月には礫中から浮上。	河床の砂礫の隙間に産卵床を形成し、産卵。その後砂礫で埋める。

表 13 - 11 代表魚種の必要水力条件 (参考例)

魚種名	産卵箇所の流速 (cm/s)	産卵箇所の流速 (cm)	移動時の水深 (cm)	成魚の全長 (cm)	成魚の体高 (cm)	産卵期	稚仔魚の発生	産卵方法
ミナヅナ	50	70	10	25	5.0	北 10~11月	稚仔魚は4月には礫中から浮上。	河床の砂礫の隙間に産卵床を形成し、その後砂礫で埋める。
アメマス	5	25	25	70	12.5	北 9月下旬~10月中旬	稚仔魚は2月中旬~3月中旬に礫中から浮上。	河床に産卵床を形成し産卵、その後砂礫に埋める。
イワナ	5	15	15	30	5.8	東 10月下旬~11月上旬 関 10月下旬~11月上旬 西 10月中旬~11月中旬 山 10月上旬~11月上旬	稚仔魚は4~5月に礫中から浮上。	河床を掘り産卵床を形成し産卵。その後砂礫で埋める
サケ	20	30	30	65	14.2	北 9~11月 東 10月中旬~12月 関 10月中旬~12月 山 10月中旬~12月	稚仔魚は3~5月に礫中から浮上。	河床を掘り産卵床を形成し産卵。その後砂利で覆う。
カワマス	35	30	30	55	14.4	北 9月中旬~10月中旬	稚仔魚は4~5月に礫中から浮上。	河床を掘り産卵床を形成し産卵。その後砂利で覆う。
サクラマス・ヤマメ	20	30 [サクラマス] 15 [ヤマメ]	30 15	60 [サクラマス] 30 [ヤマメ]	13.9 [サクラマス] 7.4 [ヤマメ]	北 8月中旬~10月上旬 東 9~10月 関 10月 山 10月中旬~11月上旬	稚仔魚は4~5月に礫中から浮上。	河床を掘り産卵床を形成し産卵。その後砂利で覆う。
サツキマス・アマゴ	30	20 [サツキマス] 15 [アマゴ]	20 15	50 [サツキマス] 25 [アマゴ]	10.1 [サツキマス] 5.5 [アマゴ]	西 10~11月	稚仔魚は3~5月に礫中から浮上。	河床を掘り産卵床を形成し産卵。その後砂利で覆う。
カジカ	10	代替種のカンキョウカジカと同程度と推定。(20)	10	15	2.8	東 2月~6月上旬 関 2~5月 山 2~4月 西 2~4月	約28日で孵化、孵化後直ちに底生生活。	石礫底の空所のある大型の石の下面(天井)に産卵。
ウツミカジカ	10	代替種のカンキョウカジカと同程度と推定。(20)	10	17	3.2	東 1月中旬~5月中旬 関 1月~5月中旬 山 1月上旬~3月上旬 西 1~3月	約28日で孵化、孵化後浮上して流下。	
ハナカジカ	10	30	10	15	3.0	北 4月中旬~5月中旬	15~16日で孵化、孵化後直ちに底生生活。	大型の石礫が産卵する箇所の空所のある浮石の天井に産卵。

参考資料 - 7 : 正常流量検討における魚類からみた必要流量について

H11.12 河川における魚類生態検討会

表13-12 代表魚種の必要水理条件(参考例)

魚種名	産卵箇所の流速 (cm/s)	産卵箇所の流速 (cm)	移動時の水深 (cm)	成魚の全長 (cm)	成魚の体高 (cm)	産卵期	稚仔魚の発生	産卵方法
材カゴイ	河川では産卵しない。					河川では産卵しない。		
ボウズハゼ	代替種のヨシノボリ類と同程度と推定。 (10)	20	10	12	1.8	琉 6~8月	2日以内で孵化、孵化後直ちに流下。	大きな石の下に砂を除去して巣を作り、石の天井に産卵。
ヨシノボリ類	10	20	10	10 オオヨシノボリで代表	1.3 オオヨシノボリで代表	北 5~7月 東 5~7月 関 5~7月 山 5~8月 西 5~8月 琉 5~7月	約84時間で孵化、孵化後直ちに流下	河床の石の下に砂を除去して巣を作り、石の天井に産卵。

表13-13 対象魚種の必要水理条件(参考例)

魚種名	産卵箇所の流速 (cm/s)	産卵箇所の流速 (cm)	移動時の水深 (cm)	成魚の全長 (cm)	成魚の体高 (cm)	産卵期	稚仔魚の発生	産卵方法
スナヤツメ	-	-	10	20	1.2	北 4~6月 東 4~6月 関 4~6月 西 4~6月 山 4~6月	-	小礫底にくぼみをつくって産卵。
カワヤツメ	-	-	10	50	3.0	北 3~8月 東 9月下旬~2月	-	砂礫底に口の吸盤を用いて小石を除去してくぼみをつくり、産卵床とする。卵は産卵床の下流よりの0砂礫中に埋められる。
ウナギ	河川では産卵しない。		10	100	4.7	河川では産卵しない。		
加ハシ型	代替種のオイカワと同程度と推定。 (5)	代替種のオイカワと同程度と推定。 (10)	10	15	3.0	東 5~8月 関 5~8月 西 5~8月 山 5~8月	オイカワと同程度と推定。	河床の砂泥もしくは礫底部に産卵。卵の放出時に砂をかきあげる。
マルタ	代替種のウグイと同程度と推定。 (30)	代替種のウグイと同程度と推定。 (30)	20	40	代替種のウグイと同程度と推定。 (8.0)	北 6月 東 5月 関 3月下旬~5月下旬	ウグイと同程度と推定。	ウグイと同程度と推定。
ウチウチ	代替種のウグイと同程度と推定。 (30)	代替種のウグイと同程度と推定。 (30)	15	40	6.5	東 6月	ウグイと同程度と推定。	ウグイと同程度と推定。
アサドジョウ	-	-	10	8~10	0.9~1.2	春と言われているが、詳しいことはわかっていない。		河床の伏流水の中で産卵すると言われている。
フクドジョウ	-	-	10	20	3.0	北4月下旬~7月上旬	約1週間で孵化	河床の石礫に産卵
カマキリ	河川では産卵しない。		10	20	3.6	河川では産卵しない。		
ガヨウガカ	代替種のカジカと同程度と推定。 (10)	20	10	17 12	3.0 2.0	北 4~5月 東 4~5月	孵化後直ちに流下。受精後20~50	礫底の空所のある浮石の天井に産卵。
イソルガカ	10	30	10	25	4.0	北 4~5月	孵化後流下。	石礫底の空所のある浮石の天井に産卵。
コゴイ	河川では産卵しない。		10	18	51	河川では産卵しない。		
ワカサギ (参考)	-	20	10	14	2.0	北 4~6月 東 3~4月 関 1~3月 西 2~3月 山 1~2月	孵化後流下。	砂礫底に産卵。