魚類迷入試験試験計画修正内容(案)

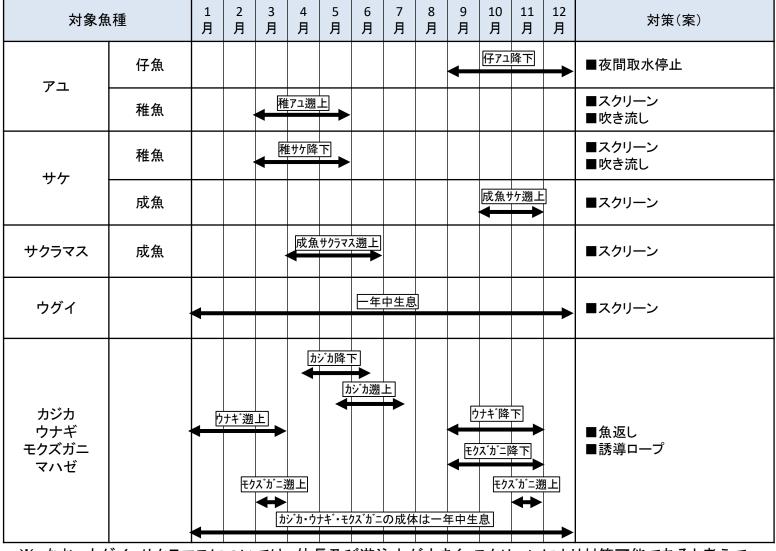
目 次

- 1. 魚類迷入試験の目的
- 2. 魚類迷入試験の対象魚種
- 3. 魚類迷入試験施設
- 4. 魚類迷入試験 1年目試験の概要(総括)
- 5. 魚類迷入試験 2年目試験の方針
- 6. 魚類迷入試験
 - 6.1 仔アユ降下量調査
 - 6.2 仔アユ迷入量調査
 - 6.3 稚アユ・稚サケ迷入量調査(メッシュスクリーン試験)
 - 6.4 吹き流し・除塵ネット試験による忌避行動確認(迷入試験)
 - 6.5 魚返し・誘導ロープ試験
- 7. 今後の進め方について

魚類迷入試験は、魚類迷入防止対策(案)(以降、対策(案)という。)について、迷入防止効果の検証を行うことを目的として実施する。

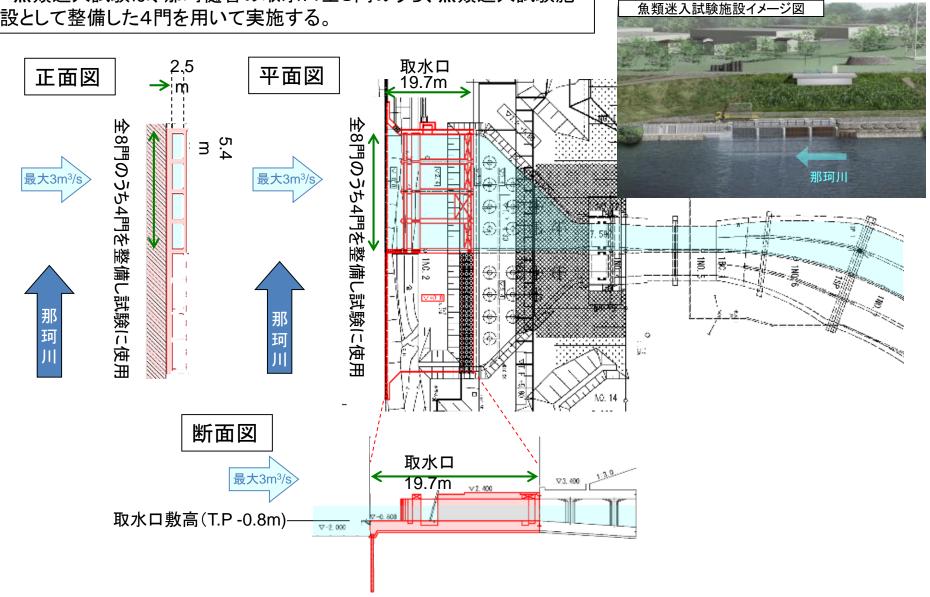


対象魚種は、アユ、サケ、カジカ、ウナギ、モクズガニ、マハゼとする。



※ なお、ウグイ、サクラマスについては、体長及び遊泳力が大きく、スクリーンにより対策可能であると考えて おり、魚類迷入試験の対象としない。

魚類迷入試験は、那珂樋管の取水口全8門のうち、魚類迷入試験施 設として整備した4門を用いて実施する。



			魚類迷入試験結果(1年目試	験の総括)
対象魚種	対策案	魚類迷入試験における確認のポイント	魚類迷入試験結果(1年目試験の総括)	2年目調査に向けた課題
仔アユ	夜間取水 停止	取水を行い仔アユ迷入状況の確認 ●時間帯別の那珂川本川の仔アユ降下量 および取水口の仔アユ迷入量を調査	・仔アユの降下量・迷入量を確認した ・降下時期の傾向は概ね過年度と変わりなく、 10-11月の夜間に降下していた。	・過年度の降下状況を踏まえ た試験回数の合理化
稚アユ	スクリーン	取水を行いスクリーンによる迷入防止効果の確認 •スクリーンを設置した上で、滞留魚や通過魚を調査し、迷入防止効果を確認 •(参考)ゴミや塵芥等の付着状況と取水状況を調査して適正な清掃頻度を確認	 ・稚アユは、メッシュの目合いの大きさに関わらず、ほぼ迷入しない(取水口付近に近づかない)ことを確認した ・ゴミ付着によるスクリーンの目詰まりが生じた。特に干潮時にはスクリーン前後の水位差が大きくなる状況を確認した →除塵ネットを試行 ・稚サケは未試験(親サケが不漁のため) 	・標識魚を用いた試験では、 一度に大量に放流したケースを 実施し評価を確認 ・試験時期が稚サケの降下盛 期から外れた ・ゴミ付着対策としての除塵 ネットの効果確認
稚サケ	吹き流し	取水を行い吹き流しによる迷入防止効果 <u>の確認</u> •吹き流しに対する稚魚の忌避行動・ <mark>迷</mark> 入量を調査して迷入防止効果を確認	・映像より稚アユの忌避行動を確認した	・除塵ネットの効果との比較 が必要
	除塵 ネット (追加)	取水を行い除塵ネットによる迷入防止効 <u>果の確認</u> •除塵ネットに対する稚魚の忌避行動・ 迷入量を調査して迷入防止効果を確認	・映像より稚アユの忌避行動を確認した	・吹き流しの効果との比較が 必要
モクズ ガニ	誘導 ロープ	取水を行い誘導ロープ・魚返しによる迷 入防止効果の確認	・魚返しの空間内に底生魚の生息を確認。対象 魚の迷入はほとんど見られない	・継続してデータの取得が必
底生魚	魚返し	●対象魚等の行動を調査して迷入防止効果を確認	・誘導ロープについては使用状況を確認できず	要

※赤字は当初計画からの変更箇所

• 基本的な考え方

- 魚類迷入試験は、2年目も継続して実施
- 1年目の成果と課題を踏まえ、より的確な内容に変更して実施

• 実施期間

- 2020年7月~2021年6月

魚返し

• 実施項目

_ /.		-				
Ż	対象魚種	対策案	試験項目	2年目におけるポイント		
	仔アユ	夜間取水 停止	・仔アユ降下量調査(本川調査) ・仔アユ迷入量調査	<u>取水を行い仔アユ迷入状況を確認</u> ●過年度調査結果を踏まえ、調査回数の見直し ●1年目と同様に時間帯別の仔アユ降下量・迷入量を調査		
		スクリーン	・稚アユ・稚サケ迷入量調査 ・(ゴミや塵芥等の付着状況調査)	取水を行いスクリーンによる迷入防止効果を確認 •天然魚を対象とした試験を実施 •稚アユ、稚サケの試験魚も併用		
	稚アユ 稚サケ	吹き流し	・吹き流しによる迷入対策試験	**(イン・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・		
		除 <u>塵</u> ネット	・除塵ネットによるゴミや塵芥等の迷 入対策試験	※除塵ネットは、ゴミ・塵芥等の付着防止のために設置するものであるが、同時に迷入防止効果も期待されるため調査を実施		
	モクズ ガニ	誘導 ロープ	A VC 1 = 4 YE	取水を行い魚返し・誘導ロープによる迷入防止効果を確認		
	古山及	# \ =	・魚返し・誘導ロープ試験	•1年目と同様に通年実施して対象魚等の行動を調査		

6.1仔アユ降下量調査 (1) 実施方針・内容

修正内容:調査方法の変更はなし。実施回数・開始時間を変更

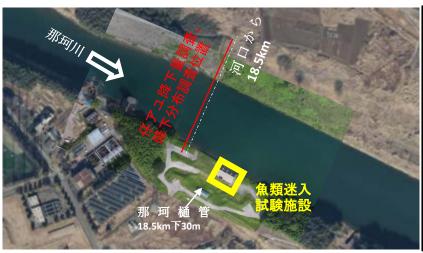
理由:過年度調査結果を踏まえた調査の効率化及び、安全性の確保

		 1年目試験(実			 2年目試験	
目的	夜間取水停止によっ 珂川における仔アニ		 止効果を把握するため、那 査する。		同左	
時期·頻度	•9~1月			•9~1月		
計測項目· 計測方法	24時間) •計測時間 ①18時~翌8時 ②18時~翌17時 ③18時~翌17時	の毎正時 6の毎正時	間) 及び降下分布調査(③ は5分間	 ・仔アユの降下量(①24時間) ・計測時間 ①18時~翌8時の第212時~翌11時の312時~翌11時の※採捕時間は1 	毎正時 毎正時	ひ降下分布調査(③
	計測機器	計測場所	計測期間	計測機器	計測場所	計測期間
	ノルパックネット	河口から18.5k 付近	①毎1時間後(29回) ②毎1時間後(8回) ③毎1時間後(10回)	ノルパックネット	河口から18.5k付 近	①毎1時間後(33回) ②毎1時間後(5回) ③毎1時間後(4回)
	成果			改良点		
成果と 改良点	• 仔アユの降下量			を河道1点の調査に変 また、24時間調査に	アユ降下量が少なが 更するなど効率化を おいて、18時から翌	かった時期の分布調査 「図った。 日17時の調査では、日 E生じたことから時間帯

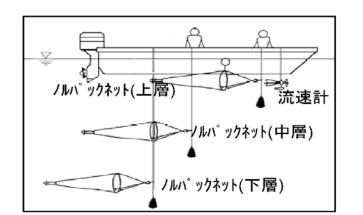
※赤字は1年目の試験からの変更箇所

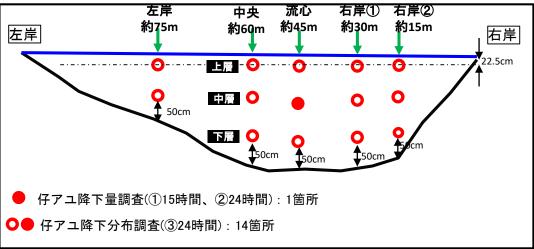
6.1仔アユ降下量調査 (2)調査方法

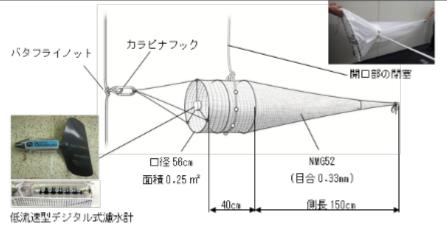
計測項目	計測方法
	那珂川を降下する仔アユを、ノルパックネットにより採捕する。
降下魚	仔アユの採捕尾数及び濾水量をもとに、仔アユの降下量を把握する。 仔アユ降下量(尾/S)=密度(採補数:尾/濾水量m³)×流量(m³/s)
	採捕箇所は、降下量調査(15時間、24時間)は1箇所(流心・中層)、降下分布調査(24時間)は、14箇所(横断方向5ヶ所 (左岸、中央、流心・右岸①②)、水深方向2~3層(上層、中層、下層))とする。



仔アユ降下量調査(15時間、24時間)、降下分布調査位置







(1) 実施方針・内容

修正内容:調査方法の変更はなし。実施回数・開始時間を変更

理 由:過年度調査結果を踏まえ、調査の効率化を図った

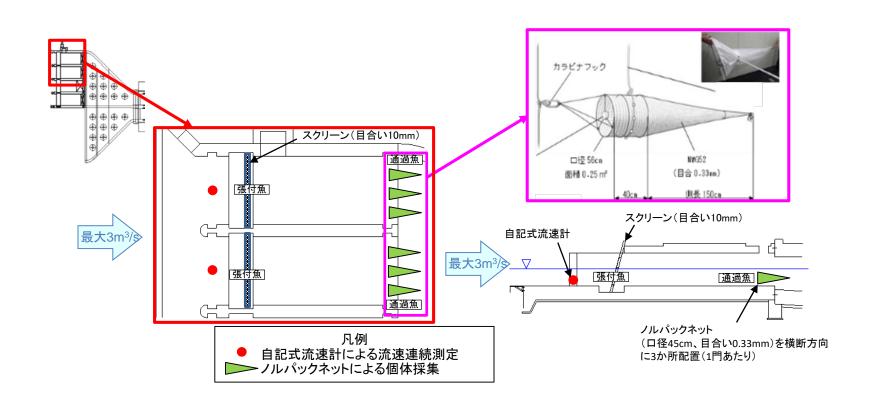
		1年目試験(実	経績)	2年目試験
目的			止効果を把握するため、那 ける迷入量を調査する。	同左
時期·頻度	◆10~12月 ◆10回実施			◆10~12月 ◆9回実施
	• 仔アユの迷入量(す • 採捕時間は10分間			
計測項目· 計測方法	計測機器	計測場所	計測期間	同左
自例分本	目視(張付魚)	スクリーン上	試験24時間後	问在
	ノルパックネット(通過 魚)	スクリーン背面	毎1時間後(24回)	
		成果		改良点
成果と 改良点	• 仔アユの迷入量			• 前年度の調査より、仔アユ降下量が少なかった時期について は調査回数を削減し、調査の効率化を図った。

※赤字は1年目の試験からの変更箇所

計測項目	計測方法
張付魚	●スクリーンに張り付いた仔アユ個体数を計測する(スクリーン後ろから水中ポンプの水圧を利用し張り付き魚を回収)。 ●計測は、1回あたり(24時間)の調査が終了後に、仔アユ個体数を計測する。
通過魚	● お 例は、「凹めたり(24時間)の調査が終了後に、行了工個体数を計測する。 ● スクリーン背面にノルパックネットを設置して採捕する。ノルパックネットは、1門あたり3箇所×2門設置し、全てのネット に濾水計を装着し、濾水量を測定する。

※ 水温と濁度は毎正時、那珂川本川の取水口近傍の表層(1点)で計測。

※ 1年目試験と変更なし

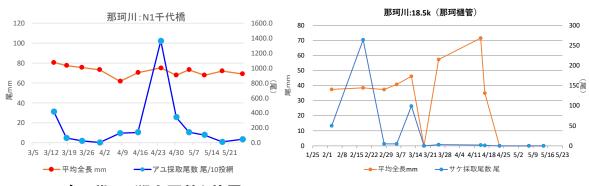


修正内容①:調査実施時期を天然魚の降下・遡上盛期に合わせて変更

理 由①:過年度試験で流況の影響等による中止のため、稚アユ・稚サケの遡上降下時期から調査 時期が遅れたほか、標識魚の迷入が非常に少なかった。

稚サケ:降下時期ピーク2月~3月稚アユ: 遡上時期ピーク4月

→実施時期を2~5月に変更



R2年 稚アユ遡上尾数と体長

出典:茨城県水産試験場内水面支場WEBサイト

R2年 稚サケ降下尾数と体長

出典: R1年度稚サケ降下調査

修正内容②:標識魚の放流方法を見直し

理 由②:過年度試験で迷入数がゼロだったことに対し、放流数が不足している可能性について検証

を行う

- ・標識魚の放流場所及び放流回数を集約(横断方向に1測線、1回/日)し、1回あたり放流数を増やす
- ・測線毎の区分が不要となるため、鰭切れは省略。
 - ※詳細後述「稚サケ・稚アユ試験魚の放流試験」参照。スクリーン目合は10, 15mmを優先的に実施

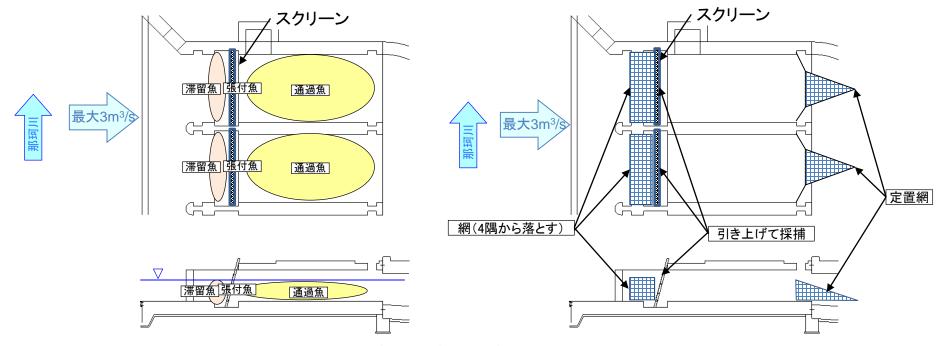
修正内容③:スクリーン目合は10,15mmを優先的に実施

理 由③:春季は流況の影響により、実施できるケース数が限られる可能性が高いため、危険側の ケースでの実施を優先する。

	I		14±1	_	試験からの変更箇所				
				'叫釈ル'りい友史回別 	2年目試験(ア 疋)			
目的	試験用スクリーンによる稚アユの迷入対策効果を定量的・定性 的に把握することを目的とする。				同左				
時期·頻度	3~6月4回実施(5mm×2回、10mm×1回、15mm×1回)※5mm1回は予備調査(標識魚の放流を実施していない)			•2~5月 •8回実施(10mm×4 2~3月は稚サケを 4~5月は稚アユを	回、15mm×4回 ・主に調査 内、2	2回放流試験※1			
	• 魚類の忌避行動					同左			
	計測機器	計測場所		計測期間					
	・水中カメラ4台	スクリーン前面 4箇所	• 24時間 チで揖	引観測。10分ピッ 最影					
	•水中ビデオカメ ラ1台	スクリーン周辺	3時間 バー(:	9:00~17:00)は、 毎に20分間、ダイ こより水中ビデオ で動画を撮影	20分間、ダイ 水中ビデオ				
計測項目・ 計測方法	●稚アユの迷入量●横断3側線、650(尾/側線)放流●放流時刻(12時,18時)			•天然魚を対象に試	験を実施 :、吹き流し・除塵 000尾、4-5月:₹ :11時、サケ:14 試験魚を用いたが 折1側線、1.2万尾	時) 牧流試験 ^{※1} を実施 ⁸ 放流			
	計測機器	計測場所		計測期間	計測機器	計測場所	計測期間		
	投網(滞留魚)	スクリーン前面	魚類放	流後	投網(滞留魚)	スクリーン前面	13時~翌13時まで3時間毎		
	手網(張付魚)	スクリーン上	試験開	始24時間後	手網(張付魚)	スクリーン上	試験終了時		
	定置網(通過魚)	スクリーン背面	魚類放	流後3時間毎	定置網(通過魚)	スクリーン背面	13時~翌13時まで3時間毎		
	・スクリーン前面の	 充速							
	計測機器	計測場所		計測期間	同左				
	流速計2台 スクリーン前面 試験期間中			1					
一 田 1.					改良点				
成果と 改良点	•標識魚(滞留魚、張付魚、通過魚)の迷入は確認されなかった。			過年度調査結果を に実施	踏まえ、吹き流し	・除塵ネットの設置を前提			

計測項目	説明	採捕方法
滞留魚数	スクリーンの前面で遊泳する魚類	片目4mmの網を用いて、施設上部から網を投下させ採捕 確認時間:13,16,19,22,1,4,7,10,13時の9回
張付魚数	スクリーンの張付魚	スクリーンの張付魚を採捕 確認時間:取水停止時
通過魚数	スクリーンを通過した魚類	定置網(片目4mm)を設置して採捕 確認時間:13,16,19,22,1,4,7,10,13時の9回

- ※採捕した魚類は、試験魚、天然魚(稚アユ、稚サケ以外も含め)に分類し、天然魚についても体長等を整理する。
- ※なお、採捕した魚類は体長等測定後に再放流する。
- ※水温と濁度は毎正時、那珂川本川の取水口近傍の表層(1点)で計測。



滞留魚、張付魚、通過魚の計測方法

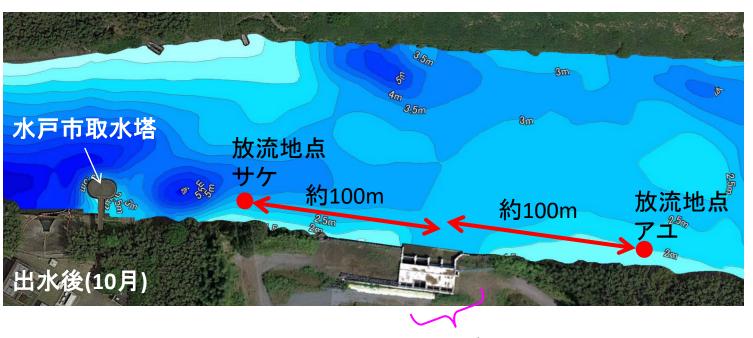
• 1年目での調査概要とそれを踏まえた方針

- 1年目の試験では、河川を3断面に区分し、各650尾ずつ放流した
- また、直近に最大3000尾ほどを放流した試験も実施した
- 結果はいずれも迷入していない
- <u>放流箇所を集約(河川の断面1箇所)して大量投入し、1年目の結果を再確認</u> (放流数が少なかったため確認されなかったのかを検証)

標識作業

- 放流箇所の集約化により放流箇所の特定が不要
- 天然魚との区分は体サイズ等である程度判別可能
- 以上を鑑みて、標識付けは省略する

対象	実施時期	放流数	放流位置	観測方法
稚サケ	●メッシュスクリーン試 験中に2回実施	1.2万 尾程度 /回	取水口から上流方 向に約100m	14時に放流を実施メッシュスクリーン試験に加えて以下の観測を追加 放流直後、0.5, 1時間を追加
稚アユ	●メッシュスクリーン試 験中に2回実施	1.2万 尾程度 /回	取水口から下流方 向に約100m	



調査は同様に実施

(1) 実施方針・内容

修正内容:メッシュスクリーン試験と同時に実施

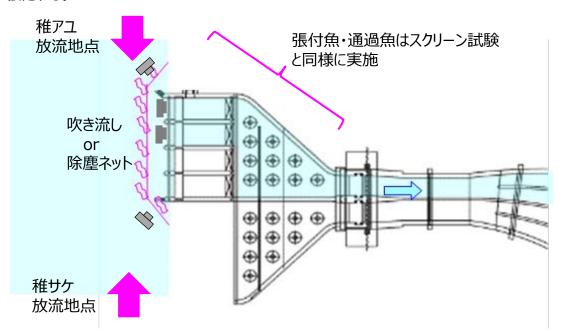
理 由:1年目の試験結果を踏まえ、最終形を意識し各対策の組み合わせ効果を確認

	1年目試験(実績)	2年目試験(予定)		
			同左		
		回	稚アユ・稚サケ迷入量調査(メッシュスクリーン試験)と併せて実施		
試験魚または天然魚の忌避行動状況通過魚の計測			・試験魚または天然魚の忌避行動状況 ・稚アユ・稚サケ迷入量調査と同様にスクリーンの滞留魚・張付魚・通過魚を計測		
計測機器	計測場所				
・水中カメラ2台	・吹き流し付近・除塵ネット付近	• 10分ピッチで撮影(夜間ストロボ使用)			
•水中ビデオカメ ラ1台	・吹き流し付近放 流直後 ・除塵ネット付近 放流直後	•20分間、ダイバーにより水 中ビデオカメラで動画を撮 影			
• 水中カメラ4台	スクリーン前面2 箇所	・吹き流し試験:2箇所+2門 ×1箇所。10分ピッチで撮影 (夜間ストロボ使用) ・除塵ネット試験:各取水口 に1台。10分ピッチで撮影。			
	成果		改良点		
			・稚アユ・稚サケ迷入量調査と同時に実施 1年目試験において、スクリーンや吹き流し・除塵ネット単体での迷入防止効果を確認できたこと、流況でケース数が限られる可能性から、メッシュスクリーンとの組み合わせによる効果を把握する。 ・結果によっては除塵ネットと吹き流しの組み合わせなどの工夫も検討		
	避行動(迷入防止 ・吹き流し試験:3 ・除塵ネット記試験:3 ・試験魚または別 ・ 計測機器 ・水中カメラ2台 ・水中ガイ ・水中カメラ4台 ・ 水中カメラ4台	対策工直近から試験魚放流を行い、避行動(迷入防止効果)を検証・評価 ・吹き流し試験:3月、5月~6月の計4 ・除塵ネット試験:5月~6月の計3回 ・試験魚または天然魚の忌避行動状 ・通過魚の計測 計測機器 ・吹き流し付近・除塵ネット付近 ・除塵ネット付近放流直後 ・水中ガメラ4台 ・水中カメラ4台	 試験魚または天然魚の忌避行動状況 通過魚の計測 計測機器 ・吹き流し付近・除塵ネット付近・除塵ネット付近 か流直後・除塵ネット付近 放流直後 ・水中ガメラ4台 ・水中カメラ4台 ・吹き流し試験:2箇所+2門×1箇所。10分ピッチで撮影(夜間ストロボ使用)・除塵ネット試験:各取水口に1台。10分ピッチで撮影。 ・成果 ・稚アユは吹き流し・除塵ネット試験において、忌避行動を示した。 ・稚アユの迷入魚は吹き流し・除塵ネット試験において、確認され 		

6.4吹き流し・除塵ネットの試験による忌避行動確認(迷入試験)(2)調査方法

観測項目	観測機器×台数	場所	観測方法
	稚魚の放流	放流場所:対策工の近傍	• 放流時間は、稚アユ11時、稚サケ14時
	(各3000尾放流)	稚アユ:下流側、稚サケ:上流側	●メッシュスクリ―ン試験による採捕に、放流直後、0.5時間後を追加
	●固定式の水中カメラ 4台	•吹き流し付近2箇所	24時間観測
魚類の	静止画撮影	●スクリーン前面2箇所	10分ピッチで撮影(ストロボ使用)
忌避行動 	水中ビデオカメラ 1台 (動画撮影)	•稚サケ:取水口上流付近 •稚アユ:取水口下流付近	日中(9:00~17:00)は、3時間毎に20分間、ダイバーにより動画撮影 ※ダイバーの撮影は、固定カメラでは追い切れない範囲を補足する

- ※吹き流しまたは除塵ネット付近に、稚アユと稚サケを放流し、吹き流し・除塵ネットに対する行動(忌避・誘因)を撮影する。
- ※ 夜間の固定式水中カメラの撮影は、魚の集光性による影響を極力回避するためにストロボ撮影を行う。
- ※ ダイバーの撮影位置は、魚介類の行動への影響及び、吹き流し・除塵ネットに対する魚介類の行動の視認性(河川水の透明度に依存)を踏まえて、適宜 設定する。







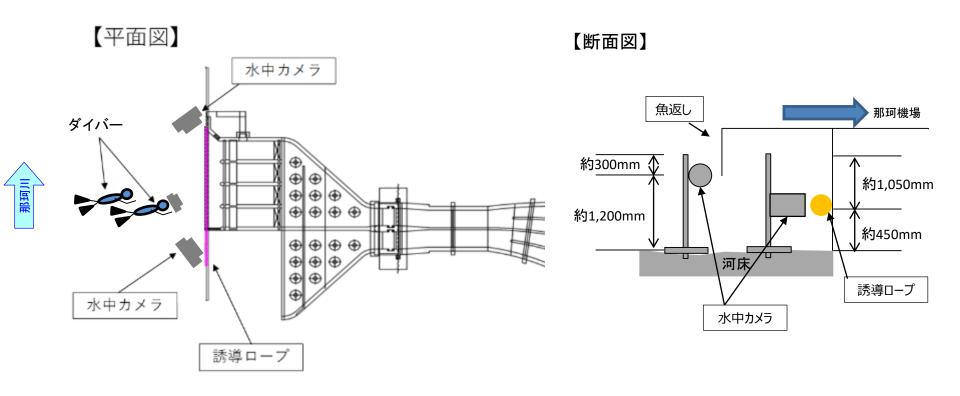
6.5魚返し・誘導ロープ試験 (1)実施方針・内容

修正内容:調査方法の変更はなし 理 由:(継続してデータを蓄積)

		1年目試験	(実績)	2年目試験(予定)
目的	魚返し・誘導ロー ニ、マハゼ)の吸		魚等(カジカ、ウナギ、モクズガ を把握する	同左
時期•頻度	●年間を通して実 ●年12回実施	施		同左
	• 底生魚の忌避行動・誘導状況			同左
	計測機器	計測場所		
計測項目• 計測方法	・水中カメラ2台	取水口前面 2箇所	•24時間観測。10分ピッチで 撮影(夜間ストロボ使用)	
	•水中ビデオカ メラ1台	取水口付近	•日中(9:00~17:00)は、3時間毎に20分間、ダイバーにより水中ビデオカメラで動画を撮影	同左
-	成果			改良点
成果と 改良点	魚返し周辺においてブラックバスやマルタが確認される。誘導ロープ周辺にハゼ類が確認された。			●1年目の計測を継続

(2) 調査方法

計測内容	計測機器×台数	場所	観測期間
底生魚の 忌避行動 ・誘導状況	• 水中カメラ2台 (2門×1箇所)	• 取水口前面2箇所	● 24時間観測。10分ピッチで撮影(夜間ストロボ使用)することを基本とする
	• 水中ビデオカメラ1台	• 同上	● 日中(9:00~17:00)は、3時間毎に20分間、ダイ バーにより水中ビデオカメラで動画を撮影。



水中カメラ、水中ビデオカメラ設置位置図

仔アユ

- 1年目試験と基本的には同様な試験を行い、データを蓄積
- 15m³/s取水時の影響について予測手法の確認
- 対策工(夜間取水停止)について、降下時期等の条件検討と効果把握

• 稚アユ、稚サケ

- 1年目試験で実施できなかったこと(稚サケの影響調査等)を実施
- 河川からの塵芥等による目詰まり等、維持管理上の影響を把握
- 迷入防止効果と維持管理面を含めた運用方法を踏まえて対策工の条件を検討

その他

- 吹き流しは、除塵ネットの効果も鑑み、取り扱いを検討(設置箇所が除塵ネットと 同様の位置となるため)
- 魚返し・誘導ロープについては、1年目と同様に試験を行い、データを蓄積