

鳥取県アユ不漁対策プラン

令和2年3月

水辺の環境保全協議会

はじめに

鳥取県には、東部に千代川、中部に天神川、西部に日野川と三大河川（一級河川）があり、アユ、ヤマメ、イワナ等有用な魚介類が多数生息し、古くから漁業・遊漁資源として利用されてきました。

しかし、近年、河川環境の悪化等により、生息魚類の減少が続いています。特に、友釣りで人気のあるアユは、平成26年から天然遡上量が激減し、漁業協同組合が種苗放流など資源増殖の取り組みを強化しているものの、未だに回復の兆しが見えない状況です。

県では、鳥取環境大学等とも連携し、栽培漁業センターが中心となって平成27年から調査研究を行っていますが、はっきりした原因は特定できていない状況です。この現象は広域的（特に日本海西部）に発生し深刻となっており、今後は、国（水産庁）のリーダーシップの下に、関係県が連携して調査を行っていくこととしています。

また、治水利水を目的とした河川工事では、これまでも自然との共生・調和に配慮した整備を進めてまいりましたが、三大河川の生態系をより豊かにするため、平成29年6月に県が中心となり、漁業協同組合、国（国土交通省）、県、専門家等で構成する「水辺の環境保全協議会」を立ち上げ、関係機関が河川環境や生物・生態系保全等に関して情報を共有し水辺の環境保全の推進について協議を行っています。

協議会では、早急にアユの不漁対策を講じるため、魚道の整備改修や河川環境の維持整備を行うとともに、アユ不漁対策プロジェクトチーム（PT）を設置し、栽培漁業センターの調査研究をベースに、アユの資源減少要因の解明と資源回復に向けた具体的な対策の検討を進めてきました。

この度、プロジェクトチームによる3年間の調査研究の成果を取りまとめた「鳥取県アユ不漁対策プラン」を作成しました。未だ、はっきりとした原因は特定できず継続して調査を行っている段階ですが、1日も早くアユの不漁状態から脱却するためには、関係機関ができることから少しずつでも取り組む必要があると思えます。

今後はこのプランに基づき、河川ごとの取り組みを進めるとともに、更なる調査研究を継続し、プランのアップデートを図っていきたいと考えています。

最後に、本プランの策定にあたり、水辺の環境保全協議会の委員をはじめ、アユ不漁対策プロジェクトチームの関係者の皆さまには、多大な御尽力をいただき、心から感謝いたします。

令和2年3月

水辺の環境保全協議会
会長 岸本 英夫

目 次

現状と課題 ～アユ資源緊急回復試験（H29～R元年度）等の結果から～	- 1 -
資源状況	- 2 -
産卵環境	- 4 -
種苗放流	- 6 -
カワウ被害	- 7 -
魚道	- 8 -
生息環境	- 10 -
(1) 河川形態	- 10 -
(2) 水量	- 10 -
(3) 水質	- 11 -
餌環境	- 12 -
資源管理と資源利用の実態	- 14 -
(1) 資源管理	- 14 -
(2) 資源利用	- 14 -
具体的な対応策 ～アユ不漁対策として早急に取り組むこと～	- 15 -
アユ不漁対策プラン取組項目一覧表	- 16 -
補足説明資料	- 18 -
プランの進め方 ～PDCAサイクルによるプランの進捗管理～	- 25 -
PDCAサイクルによるプランの進捗管理	- 26 -
協議会の概要 ～水辺の環境保全協議会の規約・組織図・活動実績等～	- 27 -
水辺の環境保全協議会	- 28 -
アユ不漁対策プロジェクトチーム	- 32 -

現状と課題

～ アユ資源緊急回復試験（H29～R元年度）等の結果から ～

資源状況

千代川、天神川、日野川（以下、「県内3河川」という。）のアユの資源状況について、日野川の遡上数を図1に、アユ資源緊急回復試験を開始した2017年以降の県内3河川における遡上数を表1に示した。日野川では盛期には400万尾以上の遡上が記録されたが、年々大きく減少し、2014年以降は30万尾に満たない状態で推移している。また、2017年以降の千代川、天神川の遡上数も3～8万尾程度と県内3河川ともにアユの資源状況は極めて低い水準にあり、早急に資源回復を図る必要がある。

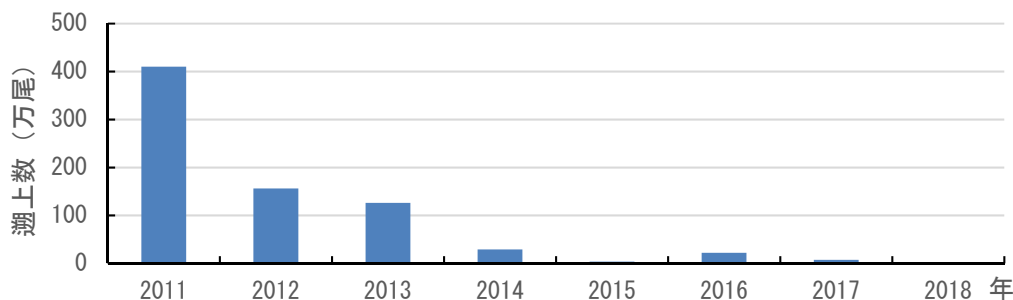


図1 日野川における遡上数の推移
※車尾堰における目視調査結果・汲み上げ放流尾数より集計

表1 2017～2019年における県内3河川の遡上数 (万尾)

	千代川	天神川	日野川
2017年	—	3.1	7.3
2018年	8.1	4	2.8
2019年	2.9	0.05	0.5

※採捕、目視調査による結果

資源減少については、様々な要因が考えられるが、流下仔魚数に対して翌年の遡上数が大きく減少（図2）していることから、アユの生活史の中で流下から遡上までの主に海洋生活期に大きく減耗していることが明らかとなっている（図3）。

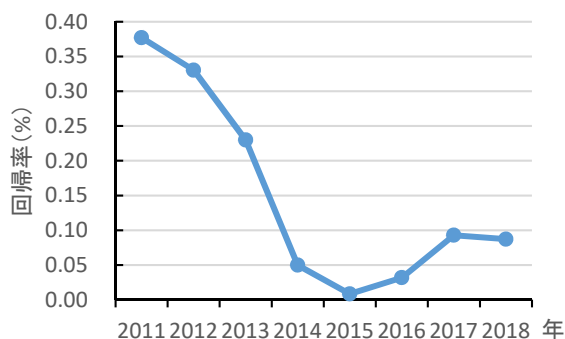


図2 日野川における遡上魚の回帰率
(流下仔魚数に対する翌年の遡上数の割合)

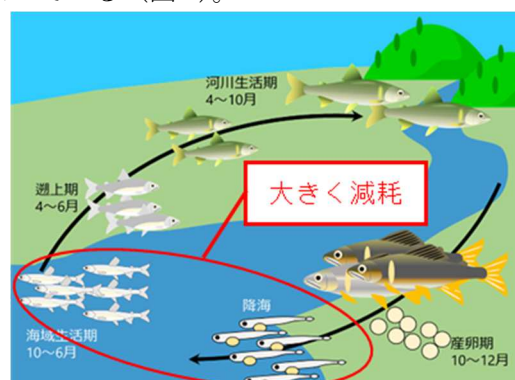


図3 アユの生活史概略

日野川における仔魚の流下日（仔魚をネットで採捕して特定）と、翌年遡上魚のふ化日（車尾堰で採捕した遡上魚の耳石日輪数から推定）を比較したところ、流下のピークと遡上魚のふ化日のピークが一致しないことがあった（図4）。このことから、海洋生活期において減耗しやすいふ化時期が存在する可能性が示唆された。この点については今後も調査を継続する。

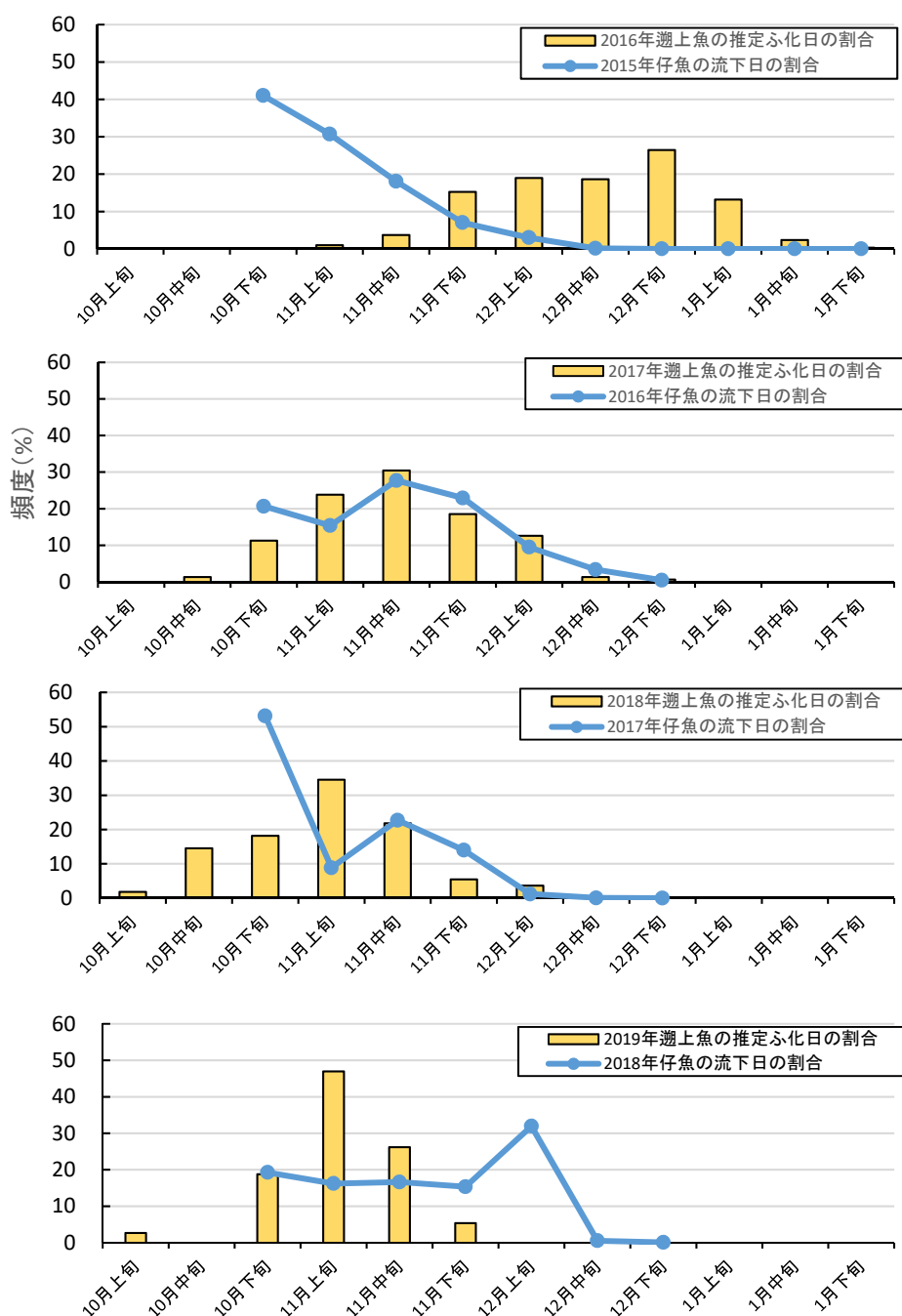


図4 日野川における流下仔魚の観察日と翌年遡上魚から推定されたふ化日

海洋生活期における減耗には、気象や沿岸域の環境（水温等の物理的環境、餌料、捕食者等）が影響していると考えられるが要因の特定には至っていない。また、近年の遡上数の激減は本県のみならず、福井県から山口県までの日本海側の河川で発生しており、今後は国、関係県及び大学等と連携し、日本海西部におけるアユ資源減少要因の解明を行うこととしている。なお、遡上数を増やすには、流下仔魚数を可能な限り増やし、なるべく長期間にわたって安定的に海域へ流下させることが有効な対応策と考えられる。

産卵環境

アユの産卵場としては、下流域の砂が少ない小礫（礫径 20～50mm 程度）で構成された浮石状態の瀬（図 5）が理想的である。県内 3 河川のアユ産卵場の潜水調査を実施したところ、3 河川ともに河床へ砂が堆積して固く締まっているとともに、産卵に適さない大礫がまじっていることから、産卵場の大部分はアユが産卵しづらい環境に変化していることがわかった（図 6-1～3、表 2）。

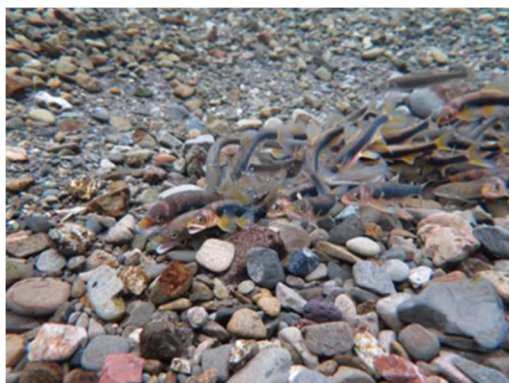


図 5 産卵に好適な河床
（高橋勇夫氏提供）



図 6-1 千代川因幡大橋周辺の産卵場
（2018 年 11 月）



図 6-2 天神川小田橋周辺の産卵場
（2018 年 11 月）



図 6-3 日野川車尾堰周辺の産卵場
（2019 年 10 月）

表 2 理想的な産卵場河床の条件と県内 3 河川における現状

	理想的な条件	県内 3 河川の現状
河床礫の粒径	20～50mm	20～300mm
河床礫の状態	浮石	はまり石
砂泥の量	少ない	多い

また、近年は夏～秋に大型の台風や豪雨災害が発生しており、出水に伴う産着卵の流失や産卵場への土砂の堆積（図 7-1～2）が確認され、アユ資源の減少が懸念される。



図 7-1 2018 年 9 月下旬の台風 24 号による産卵場への土砂堆積（日野川車尾堰周辺）



図 7-2 同左の河床

このような中で、千代川と日野川では、産卵場造成活動が毎年行われ（図 8）、造成場所ではアユの産卵行動や産着卵（図 9）が確認されている。アユは、1 尾当たり 2～5 万粒を産卵するとされており、1 尾でも多くのアユが産卵できる場所を造成することは、遡上数の回復を図る上で非常に重要であり、今後も継続が必要な取組である。



図 8 ボランティアによる人力での産卵場造成（2017 年 10 月 8 日 日野川車尾堰）



図 9 日野川の産卵場造成場所で確認されたアユの産着卵（直径約 1mm）

種苗放流

県内 3 河川におけるアユ種苗放流の状況を表 3 に示した。前述したとおり、近年は天然アユの遡上数が非常に少ないことから、県内 3 河川ともに種苗放流により漁場が成り立っている状況にある。天然資源が少ない中で良い漁場を作り、遊漁者のニーズに応えるためには、放流尾数を増やすことが必要であり、放流尾数の増加は資源の早期回復を図る上でも効果的と考えられる。しかし、それには多額の経費と労力を要することなどの理由から、各漁協とも大幅な放流尾数の増加を行っていない状況である。

表 3 県内 3 河川におけるアユ種苗放流の状況 (2019 年)

	放流時期	放流サイズ (g)	放流尾数 (万尾)	放流地区数 (地区)	主な種苗産地
千代川	4 月～6 月	5～15	81.6	10	県内、岐阜県 岡山県、琵琶湖
天神川	4 月、6 月	4、20	17	9	県内、琵琶湖
日野川	4 月～9 月	5～40	260	7	県内

今以上に経費を投じて放流尾数を増やすよりも、まずは現状の放流手法を見直し、適正な放流を行うこと、新たな放流手法の導入や工夫等により放流効果の向上を図ることが賢明な選択と考えられる。

例えば、放流適地の選定により漁場環境の良い地区への集中放流、馴致放流により環境の変化によって放流種苗が受ける負荷を軽減し定着性を高める (図 10) ことや、大型種苗より安価な小型種苗を多く放流することで好漁場を作り出すために、全国各地の河川で導入が進められている早期小型種苗放流の実施など、実証すべき取組がある。また、県内 3 河川では毎年のように冷水病 (図 11) の発生が確認されており、無菌種苗の放流等も有効な取組と考えられる。

県内の一部河川では琵琶湖産種苗が放流されているが (表 3)、これまでの知見から琵琶湖産アユの仔魚や、琵琶湖産アユと海産アユの交配で生まれた仔魚は海域で生き残りにくいことがわかっており、資源を増やすためには、放流を控えることが妥当と考えられる。



図 10 囲い網を用いた馴致放流



図 11 冷水病を発症したアユ

カワウ被害

カワウは周年河川に飛来するが、他の魚が減少していることもありアユの捕食が問題となっている。特に産卵期（9～11月）に多く飛来し（図12）、親アユを大量に捕食（体重2kgのカワウ成鳥は1日に0.5kgの魚類を捕食：水産庁捕食被害算定式より）することが問題となっている（図13、14）。また、カワウの飛来がアユの分布、行動及びなわばり形成に悪影響を与えることが知られている。県では平成28年3月に鳥取県カワウ被害防止対策検討会を設置し、カワウ個体群管理やアユ被害の抑制に向け協議を行うとともに、平成29年4月に鳥取県カワウ被害対策指針を策定した。

現在、指針等に基づき、次の取組等を行っている。①県：湖山池つづらお城址の営巣地での捕獲（シャープシューティング※）による繁殖抑制。②県等：魚道の整備・改修による捕食被害軽減（アユを魚道下で滞留させずスムーズに遡上させる）。③漁協：銃器での捕獲や花火による追い払い、堰堤下や産卵場へのテグス張り等による飛来防除。

引き続き関係機関が連携しこれらの対策を継続・強化し、カワウ被害を減少させることが重要である。

※シャープシューティング：繁殖期の親鳥が巣に対する執着が強い性質を利用し、空気銃を用いて親鳥等を狙撃し駆除する手法。

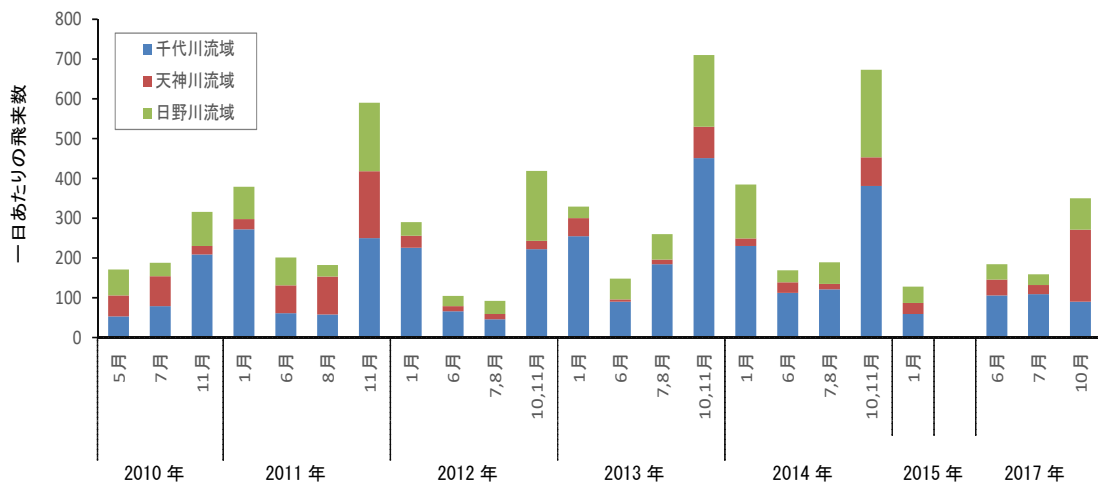


図12 県内の内水面漁場におけるカワウ飛来数の季節推移
出展：鳥取県カワウ被害対策指針

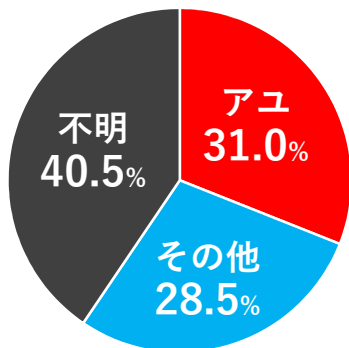


図13 3河川で捕獲されたカワウの胃内容物組成
(2017～2019年度平均 湿重量比) ※



図14 カワウの胃から検出されたアユ
(2019年5月 湖山池)

※カワウ被害対策プロジェクトチーム（緑豊かな自然課、鳥獣対策センター、水産課、栽培漁業センター）による調査結果から引用

魚道

河川には農業用取水や潮止めなどを目的とした堰があり、アユ等の遡河性魚類の遡上を妨げないように魚道が整備されている。しかし、県内3河川では、その魚道が十分に機能していないものが多数ある(表4)。特に、下流側に突出した形状の旧式魚道(図15)においては、遡上してきたアユが魚道入口部を見つけにくいことから、アユが魚道入口周辺に滞留することとなり、カワウ等による食害が発生しやすい状況となっている。また、魚道内部の通水量が過剰になり、気泡や乱流が発生することもあるため、遡上が阻害される場合がある。



図15 下流側に突出した形状の魚道
(天神川 郡山大口堰)

これらの魚道の改善については、改修に高額な費用を要するため、これまで魚道(堰)の所有者等による改修が進んでいない状況にある。そこで、本協議会では、近年、全国的に普及している安価で効果のある魚道である「小わざ魚道」(図16-1~4)を導入することとし、県内3河川本流の下流側から早期に改修が必要な堰(魚道)の優先順位を決め、県等で改修工事を進めている(表4、図16-4)。

表4 県内3河川の堰堤における魚道の状況(2006年県調査等)と魚道改修の優先順位

水系	堰数	遡上阻害が起きている堰堤					早期に魚道改修が必要な堰(魚道)の優先順位
		計	魚道がない	魚道に水がない	魚道が破損	その他(落差等)	
千代川	126	35	19	3	6	7	①大井手用水堰 (2018年度整備済) ②永野堰(右岸側魚道) ③高瀬堰 ④段堰
天神川	36	22	13	0	1	8	①郡山大口堰(中央部魚道) ②大原堰 ③北条砂丘畑地かんがい用水堰
日野川	14	12	0	1	0	11	①蚊屋堰頭首工(左岸側魚道) ②尾高井手堰 (2020年度堰改修で改修予定) ③溝口谷川堰
合計	176	69	32	4	7	26	

小わざ魚道の整備例



図 16-1 千代川永野堰 左岸側
(県整備：2008 年度、整備費：約 300 万円)



図 16-2 天神川郡山大口堰 左岸側
(県整備：2008 年度、整備費：約 300 万円)



図 16-3 日野川車尾堰 左岸側
(国整備：2007 年度)



図 16-4 千代川大井手用水堰 左岸側
(県整備：2018 年度、整備費：約 400 万円)

生息環境

(1) 河川形態

アユは、昼には早瀬でなわばりを形成して摂餌し、夜間は淵などの流れの緩い場所で休む。また、なわばりを形成しない小型のアユは群れを形成し、主に淵などの流れの緩やかな場所で生息する。このため、アユが生息するためには、餌場となる瀬と休み場となる深みのある淵が連続した地形であることが望ましい。

2018 年度に天神川で調査した結果、ツルヨシ等の植生の過度な繁茂により流路が固定され、明瞭な瀬・淵構造が消失していることが判明した。また、河床のアーマー化^{*}や砂の堆積なども見られ、天神川の河川形態はアユが生息しにくい状態となっていることがわかった(図 17、18)。

※アーマー化: 上流からの土砂供給が遮断されるとともに、河床の中礫～小礫が選択的に流送されることによって、大礫のみが残され、この大礫が固着し動きにくくなる現象。



図 17 植生によって固定された流路
(2017 年 8 月 倉吉市大原地区)



図 18 アーマー化した河床
(2017 年 8 月 倉吉市小田地区)

(2) 水量

2019 年の春期に降水量が著しく減少したことで、日野川下流部において水量が低下し、瀬切れと魚類の干出(図 19、20)、アユの遡上阻害が発生した。渇水時には瀬切が生じないよう、引き続き利水者間で流況調整等をしていくことが重要である。



図 19 日野川下流部で発生した瀬切れ
(2019 年 5 月 20 日 日野川車尾堰周辺)



図 20 干出死したコイ
(同左)

(3) 水質

河川工事における濁水発生は、細かな砂の河床堆積によりアユの餌となる付着藻類が減少する等、河川環境やアユに対して様々な悪影響（図 21、表 5）を与えるため、工事発注者及び受注者は濁水発生を最小限にする対策を行った工事（図 22）の実施が重要である。



図 21 濁水による河床への細粒土砂堆積



図 22 濁水発生防止の工事例
（河床掘削時の額縁掘削）

表 5 濁水がアユに与える影響

直接的な影響	間接的な影響
①細粒土砂がえらに詰まることによる窒息死 ②えら組織の損傷 ③濁水によるストレス反応 ④病気にかかりやすくなる ⑤濁水を忌避し、他所へ移動	①細粒土砂の堆積による餌の質低下 ②アユの品質低下

餌環境

アユの餌となる付着藻類について、日野川における付着量の推移を図 23 に示した。アユの生育には $5\text{g}/\text{m}^2$ 以上の付着藻類が必要と言われており、中流域では概ね $5\text{g}/\text{m}^2$ 以上で推移した。一方、上流域では、 $5\text{g}/\text{m}^2$ 以下の期間が長く、不適な餌環境であったと判断できる。

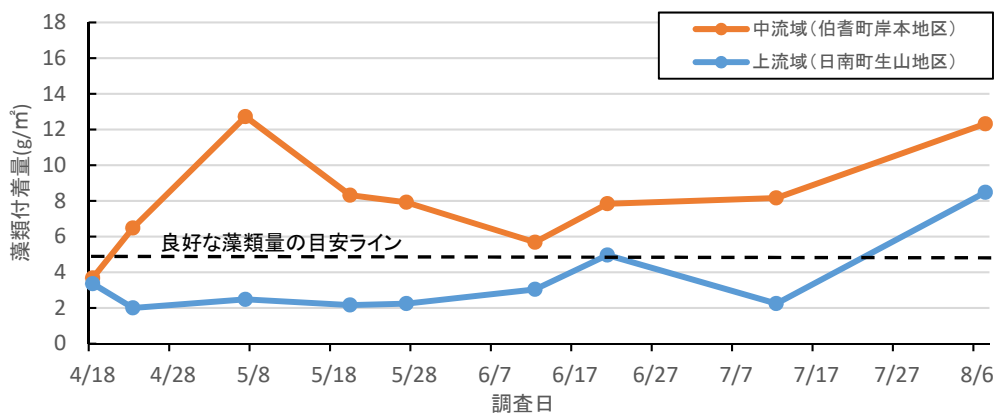


図 23 日野川における藻類付着量の推移 (2019年4月～8月)

上流域では、藻類を餌とするヤマトビケラ科の水生昆虫 (以下、「ヤマトビケラ類」という。) が大量に付着し、盛んな藻類の摂食が見られた (図 24、26)。一方、中流域ではそのような様子は確認できず (図 25)、上流域とは明らかに異なる様相を呈した。



図 24 上流域の石
(2019年5月20日 日南町生山地区)



図 25 中流域の石
(2019年5月20日 伯耆町岸本地区)



図 26 上流域の石の状況 (左: 陸から見える白い石 右: 白い石の表面の水中写真)

資源管理と資源利用の実態

(1) 資源管理

県内 3 河川におけるアユの漁期を表 6 に示した。アユ資源の回復を図るためには親魚を保護する必要があるが、3 河川ともに産卵場周辺等では 9 月 26 日以降は禁漁（9/26～10/31 は鳥取県内水面漁業調整規則、11/1～は漁業権行使規則・遊漁規則により禁漁）としており、親魚保護に努めている。このことは、遡上数の回復を図る上で非常に重要であり、今後も継続が必要である。

表 6 県内 3 河川におけるアユの漁期

	鳥取県内水面漁業調整規則で定められた漁期	漁協が定めた漁期
千代川	6/1～9/25	①6/15～9/25、11/1～1/31（智頭・若桜地区） ②6/15～9/25（佐治地区） ③6/1～9/25（①、②以外の地区）
天神川	11/1～1/31	6/1～9/25
日野川		産卵場となる車尾堰から下流の区域では、 11/1～1/31 は禁漁

(2) 資源利用

資源状況が悪化している現在において、種苗放流に依存した漁場形成を余儀なくされる場所が多いが、放流尾数に限りがあることから、漁場面積が限定される。

県内 3 河川におけるアユの主要漁法には、友釣り、投網、毛ばり釣り、コロガシ釣り（ゾロ）などがあるが、投網は他の漁法と比較して漁獲能力（漁獲圧）が高く、漁法の特性上、他の漁法との共存が困難である。そのため、県内 3 河川では、投網の解禁日を他の漁法より遅くし、友釣り専用区や竿釣り専用区（以下、「友釣り専用区等」という。）を設定して漁法の住み分けを行うことで、アユ資源に対して過剰な漁獲圧がかかることを防ぎつつ、各漁法の漁獲満足度向上を図っている（表 7）。

表 7 3 河川における投網の解禁日と、友釣り及び竿釣り専用区の箇所数・期間

	投網の解禁日	友釣り及び竿釣り専用区数	友釣り及び竿釣り専用区の期間
千代川	7/1	7	6/1～8/31（4 か所） 6/15～8/31（3 か所）
天神川	7/1	3	6/1～8/31
日野川	7/1	6	6/1～9/25

具体的な対応策

～ アユ不漁対策として早急に取り組むこと ～

取組項目一覧表

アユ不漁対策プラン取組項目一覧表

[天然アユの資源回復を図り、持続的かつ有効にアユ資源を利用することを目的に、以下の取り組みを行う。]

課 題	取組項目	具 体 的 内 容
1 遡上数の回復		
(1)親魚の確保と保護	禁漁期間と区域の設定	親魚の確保、産卵床の踏み荒らしを防止するため、9月上旬から産卵場を保護区域とし、禁漁とする。
	遊漁期間・漁法等の調整	健全な再生産を維持するため、資源状態に応じた遊漁期間・漁法等の調整を行い、親魚の保護を行う。
(2)産卵環境の整備	産卵場造成	産卵場の面積拡大、産着卵の流失防止、及びふ化率向上のため、河床を重機等で耕耘し、泥の排出と埋没した小石の掘り起こしを行う。【参考1】
2 放流効果の向上		
(1)放流手法の適正化	適地の選定	放流後の定着率を高めるため、餌が豊富で浮石が多い場所(長径 25 cm 以上の石が 27%以上占めることが望ましい)に集中して放流を行う。 【参考 2】
	集中放流	1尾/m ² 程度の密度(友釣り成立の要件)を維持するため、場所を分散させずに集中放流を行う。(1尾当たりの単価が低い小型種苗を大量に放流することで高い費用対効果が得られる。)
	馴致放流	輸送時のダメージ回復と水温差に慣れさせるため、河川に設置した囲網内に数時間収容してから放流を行う。(放流時の河川水温は午前 8 時の段階で 8℃以上が望ましく、また輸送水槽内と河川の水温差は 3℃までとする。) 【参考 3】
(2)健苗の確保	無菌種苗の入手	河川内に病原体を持ち込まないため、冷水病やエドワジエラ・イクタルリ症を保菌している種苗や、その可能性の高い種苗は放流しないよう、保菌検査で陰性が確認された種苗を放流に用いる。
	耐病性を有する種苗の入手	河川内で疾病をまん延させないため、冷水病への耐性が低い琵琶湖産種苗や継代を重ねた種苗の放流を避け、継代数の少ない海産種苗の放流を行う。
(3)再生産への寄与	海産系アユ種苗の放流	琵琶湖産種苗は再生産へ寄与しないため、放流を行わない。(琵琶湖産系アユの仔魚や海産系アユとの交配で産まれた仔魚は海域で死滅することが分かっている。)
3 カワウ被害の防止		
(1)個体数の管理	駆除	カワウ被害を抑制するために、河川等で銃器等による駆除を行って個体数の調整を行う。(体重 2 kg のカワウ成鳥は 1 日に 0.5 kg の魚類を捕食：水産庁捕食被害算定式より)

	繁殖抑制	カワウ被害を抑制するために、営巣地でのシャープシューティング*、偽卵の設置、ドライアイスによるふ化阻害などを行って繁殖を抑制する。
(2) 飛来の抑制	漁場へのテグス設置	漁場でのアユ捕食活動は、アユがカワウを恐れることによる生息密度低下、成長不良、ナワバリ形成阻害により釣獲不振を発生させるため、テグスを張って漁場へのカワウ着水を阻止する。【参考 4】
	産卵場へのテグス設置	産卵場におけるアユ捕食を防止するために、テグスを張って産卵場へのカワウ着水を阻止する。(アユ雌 1 尾あたり 2 万～5 万粒の卵の保護につながる)
	追い払い	カワウの飛来地において、火花や聴覚刺激防除器具(爆音機等)を用いて追い払いを行う。
(3) 避難場所の提供	保護礁の設置	カワウの飛来地において、アユの隠れ家(保護礁)となる笹竹などを水中に設置する。【参考 5】
4 生息と生育環境の改善		
(1) 移動阻害の解消	魚道整備改修	移動阻害が発生している堰堤(魚道)では、アユが高密度となり餌不足や疾病発生、カワウ等による食害につながるため、移動を妨げないように魚道の整備改修を進める。
(2) 河川工事における環境保全のための留意点	瀬と淵の創出	アユの生息には瀬(餌場)と淵(棲み場)の連続性が必要なため、河川改修工事などの際には治水に留意し、瀬淵の形成を促すための巨石を配置する等の取り組みを行う。【参考 6】
	植生や土砂の管理	植生の繁茂や砂州の肥大化は、滞筋を固定化し、河川形態の単調化を引き起こすため、砂州の堆積土砂及び植生の管理を行う。
	濁水の発生防止	シルト質の細粒土砂はアユの疾病を誘発するとともに、底石表面に附着して藻類の繁茂が抑制されるため、河床掘削する際は、額縁掘削や沈砂池等を設け濁水対策を講じる。【参考 7】
(3) 水量の確保	流況の調整	アユの生息や生育に影響(棲み場の減少や餌不足)が出ないようにするため、渇水時には瀬切れが発生しないよう利水者間で流況調整等を行う。
5 資源の効率的利用		
(1) 漁場の管理	漁場のゾーニング	漁場にアユが一定量分布するように、漁獲効率を勘案して漁法別の区域(ゾーニング)や期間を設定する。(竿釣り専用区の設定等)
(2) 漁場の改善	河床耕耘	好適な餌料とアユの隠れ家を提供するため、河床を重機などで耕耘し、泥の排出と埋没した巨石の掘り起こしを行って空隙を確保する。【参考 8】
6 県民への理解と啓発		
(1) 情報提供と意見の吸上げ	協議会や講演会の開催等	プラン推進には関係機関や県民等の協力が必要なため、本協議会や講演会などを通じてアユの不漁対策について理解を深める。

補足説明資料

【参考 1】

産卵場造成

アユは秋季に河川下流部に形成された、①～③の条件を満たす瀬で産卵する。

- ① 河床礫の粒径が 20～50mm で砂泥が少なく、浮石状態である
- ② 流速が 40～100cm/秒程度、水深 10～60cm
- ③ 親魚の昼間の休み場となる淵やトロが隣接

近年では下流部の砂泥の増加等の影響により、これらの条件を満たす場所が少なくなっているため、次の産卵場造成手順を実施し、産卵環境の好適化に努める。

産卵場造成手順（平成 17 年度アユ資源回復調査業務報告書から引用、一部改変）

1 候補地の選定

下記の条件を考慮して造成場所を選定する。

- ① 付近の淵やトロへの親魚の集まり具合が良いこと
- ② 産卵に適した小礫（粒径 20～50mm）が多く、不適な大礫や砂泥が少ないこと
- ③ 車両や重機の搬入が容易であること

2 造成方法・手順の検討

候補地の瀬の形状を考慮して、造成の面積や形状を検討する。流れに対して横断方向に長く造成すると、砂泥の洗い出しが楽になるので、造成の形状を考える際に考慮する。

3 機材や作業員の手配・許可申請

使用する重機や鍬等の手配、河川管理者への許可申請（産卵場造成及び親魚保護のためのテグス設置）を行う。申請方法や申請に係る期間等はあらかじめ河川管理者へ確認する。

4 造成

（1）掘削・洗浄

礫間に溜まった砂と泥を掘削することで洗い流す。掘削する深さは河床の状況を見ながら判断する。洗浄は砂と泥の流出がほぼ収まるまで行う。

（2）大礫の除去

河床表面に径 20～30cm 以上の大礫が多くある場合は、重機でできるだけ除去する。

（3）粗ならし

河床表面に凹凸があるとアユが嫌うため、造成河床の表面を重機の排土板で均す。

（4）仕上げ

重機では取り去れない河床表面の凹凸を、鍬やレーキなどを用いて人力で均す。また、大礫が残っている場合はこれを区域外に撤去する。

（5）保護区設定

造成した区域をカワウ等の食害や、人の立ち入りによる踏み荒らし等から守るために保護区を設定する。鉄筋を産卵場や、親魚の休み場の周りに打ち込み、テグスを張り巡らせる。危険防止のため、看板やのぼりなどを設置して周知する。

【参考2】

放流適地の選定

アユは次の条件を備える地点を好むため、放流地点選定の参考とする。

- ・珪藻や藍藻等の付着藻類が多い（図1）
- ・長径25cm以上の礫が河床の27%以上を占め、それらが浮石状態である（図2）
- ・川幅が狭い
- ・河床礫が砂泥や水生昆虫の巣等で覆われていない
- ・流下する砂礫が少ない
- ・アユの休み場となる淵と摂餌場となる瀬が隣接している
- ・透明度が高い



図1 付着藻類が繁茂した河床礫



図2 浮石状態の巨石が多い河床

【参考3】

馴致放流

河川に簡易的な囲い網（図3、4）を設置し、馴致を行う。

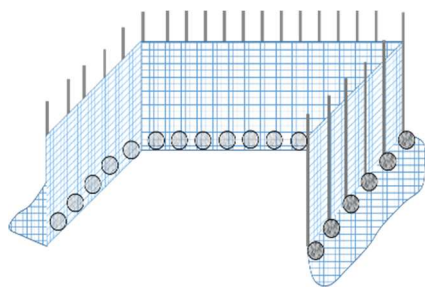


図3 囲い網の模式図



図4 設置事例（栃木県水産試験場提供）

1 設置場所の決定

次の条件等を基準に設置場所を検討する。

流況：流れの緩やかな場所（平瀬～トロ）

施工性：運搬車が横づけしやすく、作業者が河川敷へ近づきやすい

2 設置面積の決定

囲い網への収容密度は200尾/㎡程度を目安とし、放流尾数と収容密度から囲い網の面積を決定する。（例 放流尾数1万尾÷200尾/㎡=50㎡の囲い網が必要。）

3 必要資材の決定

設置面積から資材の必要量を割出し、手配する。網部分は農業用防風ネット（アユが刺さらない程度の目合の小さなもの）、支柱部分は鉄筋を用いると、入手が簡単で、安価に施工することが出来る。

4 設置

設置手順は以下のとおり。囲い網は放流前日までに設置しておくことが望ましい。

①鉄筋を河床に打ち込む。

②防風ネットで鉄筋の周囲を囲み、ロープや結束バンド等で鉄筋に固定する。

③防風ネットの余った裾に重し（河床の礫など）を置く。

5 放流

囲い網の中にアユを収容し、行動が落ち着き、遡上しようとする様子が見られ始めた頃に網を開放する。馴致時間の目安は30分～数時間程度。無人にする場合は上部に防鳥ネットを設置し、鳥の侵入を防ぐ。

【参考4】

漁場へのテグス設置

種苗放流前に漁場へテグス設置することで、カワウの飛来を防ぎ、アユの定着性を高めることが期待できる（図5）。特に黒いテグスはカワウから見えにくく、見えない黒テグスが体に接触する恐怖感から飛来しにくくなると言われている。

テグス設置に必要な資材（図6）は、ホームセンター等で安価に購入することができる。なお、設置の際は事前に河川管理者への占用許可申請が必要なほか、他の河川利用者への危険を避けるため、支柱やテグスの一部へ注意を促す目印を付けることが望ましい。



図5 テグス設置事例

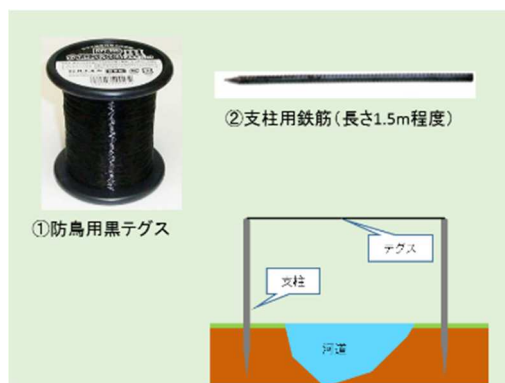


図6 黒テグスの設置に必要な資材と設置模式図

【参考5】

保護礁の設置

水中にアユの隠れ場所（保護礁）を設置することで、カワウの食害を防ぐことができる。保護礁は、竹（図7、8）等を用いることにより、安価で簡単に制作が可能である。なお、設置の際は事前に河川管理者への占用許可申請が必要である。



図7 千代川水系八東川での設置事例
(八頭町船岡地区 2018年5月)

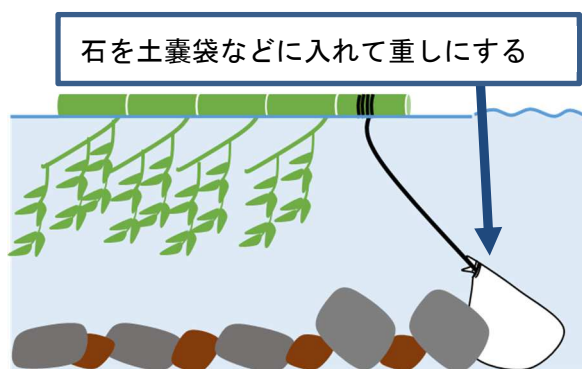


図8 竹を用いた保護礁の模式図

【参考6】

瀬と淵の創出

現在の河川は、砂州の樹林化や土砂堆積によって濇筋と砂州の比高差が拡大し、流路が直線的に固定され、河川形態が単調化した場所が多く見受けられる。

砂州の植生や堆積土砂を除去して礫河原を再生することで、濇筋と砂州との比高差が解消され、濇筋の蛇行による淵の形成や、砂州から瀬への礫の供給に伴う瀬の規模回復が促進される。また、濇筋の蛇行点へ巨石を設置することで淵の形成が促進されるほか、瀬に巨石を列状に設置すると、瀬の河床高が維持され、アユが好む凹凸のある河床になる（図9）。

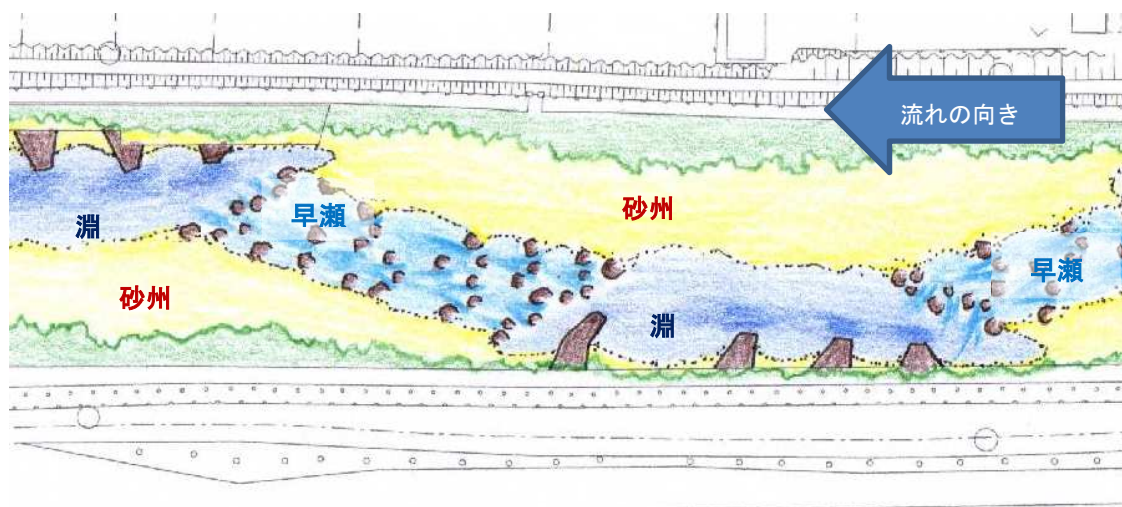


図9 瀬と淵の創出イメージ

出展：平成30年度天神川アユ漁場環境保全対策検討業務 検討報告書

【参考 7】

濁水の発生防止

濁水の発生を防止するための取組（千代川漁業対策協議会での実施例）

1 工法

（1）河床掘削

額縁掘削を行うなど、濁水対策を講じる。

（2）仮設道路

盛土材は、原則としてマサ土ではなく現地河床材を使用する。

（3）川を横断する仮設道

一般的なヒューム管上の盛土に加え、濁水発生を軽減するH鋼と鉄板を利用した簡易架橋工法も検討する。

（4）仮設土嚢

中詰土は、原則としてマサ土ではなく現地河床材を使用する。

（5）沈砂池

濁りの程度や湧水量に見合った規模の沈砂池を設置し、濁水の自然ろ過を妨げないよう、原則として沈砂池の底にはブルーシートを敷かない。また、堆積した泥の定期的な除去を行う。

2 アユ種苗等の放流日の周知

工事発注機関は、漁協の行う放流の情報を受注者等に周知・共有し、可能な限り放流に配慮する。

3 工事調整・情報共有

工事発注機関は、県内3河川に設置されている漁業対策協議会により、漁協と工事の調整及び情報共有を図る。

4 研修会

必要に応じて、建設業者、コンサルタント、国、県、市町を対象に研修会を実施する。

【参考8】

河床耕耘

アユは、隠れ場所となる石の隙間が多いこと、餌となる付着藻類が増殖できる面積が増えること、白波が立ちカワウから隠れやすいなどの理由から、浮石状態の巨石が多く起伏に富んだ河床を好み、はまり石の地点は不漁化する。現在、重機等を用いた河床耕耘や巨石の投石等によって改善に取り組んでいる県があり、一定の効果を上げている（図10）。

なお、耕耘後は、次の出水までの一時的な効果となり、効果の持続性が無い場合があるため、費用対効果を勘案した実施も必要である。



図10 河床耕耘による漁場環境改善（左：耕耘前 右：耕耘後）

出典：新潟県内水面水産試験場刊行物「みなも」第49号

プランの進め方

～ P D C Aサイクルによるプランの進捗管理 ～

P D C Aサイクルによるプランの進捗管理



【参考】

- 年間行動計画：アユ不漁対策プラン取組項目一覧表（p16、17）に基づき、年間（年度）に各機関が取り組む内容を記載したもの
- 水辺の環境保全協議会：年1回以上開催し、各機関の取組状況、効果、改善、次年度の年間行動計画を策定し共有

協議会の概要

～ 水辺の環境保全協議会の規約・組織図・活動実績等 ～

水辺の環境保全協議会

1 規約

(目的)

第1 本協議会は、千代川・天神川・日野川の各水系全体の生態系を豊かにするために、関係機関が河川環境や生物・生態系保全等に関して情報を共有し水辺の環境保全の推進及び実施について協議する。

(協議事項)

第2 協議会は、次の事項について協議する。

- (1) 多様な河川環境の保全に関すること。
- (2) 河川の連続性・魚類等の遡上阻害改善に関すること。
- (3) 魚類等の減少・不漁原因及び漁場改善に関すること。
- (4) その他、第1の目的を達成するために必要な事項に関すること。

(組織及び会長)

第3 協議会は、別表1に掲げる委員を持って構成する。

2 協議会に会長及び会長職務代理者を置く。

3 会長は、農林水産部水産振興局長とし、会長職務代理者は農林水産部水産振興局水産課長とする。

4 会長職務代理者は、会長を補佐し、会長に事故等があるときは、その職務を代理する。

(会議)

第4 協議会の会議は、会長が招集し、議長は会長が務める。

(部会)

第5 千代川・天神川・日野川の各水系において、魚道設置改修等の具体的な検討するための部会（以下「部会」という。）を設置する。

2 部会は、次の事項について実施主体、技術検討、実施方法等を協議する。

- (1) 多様な河川環境の保全に関すること。
- (2) 魚道設置改修等に関すること。
- (3) 魚類等の不漁対策及び漁場改善に関すること。
- (4) 研修会やフィールドワーク実施等に関すること。

3 部会は、別表2に定める機関（協議が必要ない機関は除く）から選任された者の出席により開催する。

4 事務局は、県土整備部河川課、農林水産部水産振興局水産課とし、会議を招集する。

(技術的調査)

第6 協議会又は部会は技術的な調査が必要と認められる場合は、関係機関に調査を依頼し報告を求めることができる。

(事務局)

第7 協議会の事務局は、農林水産部水産振興局水産課内に置く。

(その他)

第8 この規約に定めるもののほか、協議会及び部会の運営に関して必要な事項は、それぞれにおいて定める。

附 則

この規約は、平成29年6月5日から施行するとともに、次の既存の検討会等は廃止する。

- ・千代川における魚類の遡上改善策検討会（H23.5）
- ・(旧)魚の棲みよい天神川環境づくり協議会（H22.1）
- ・天神川水系魚道設置検討会（H22.10）
- ・日野川水系魚道設置検討会（H22.2）

平成29年11月2日一部改正

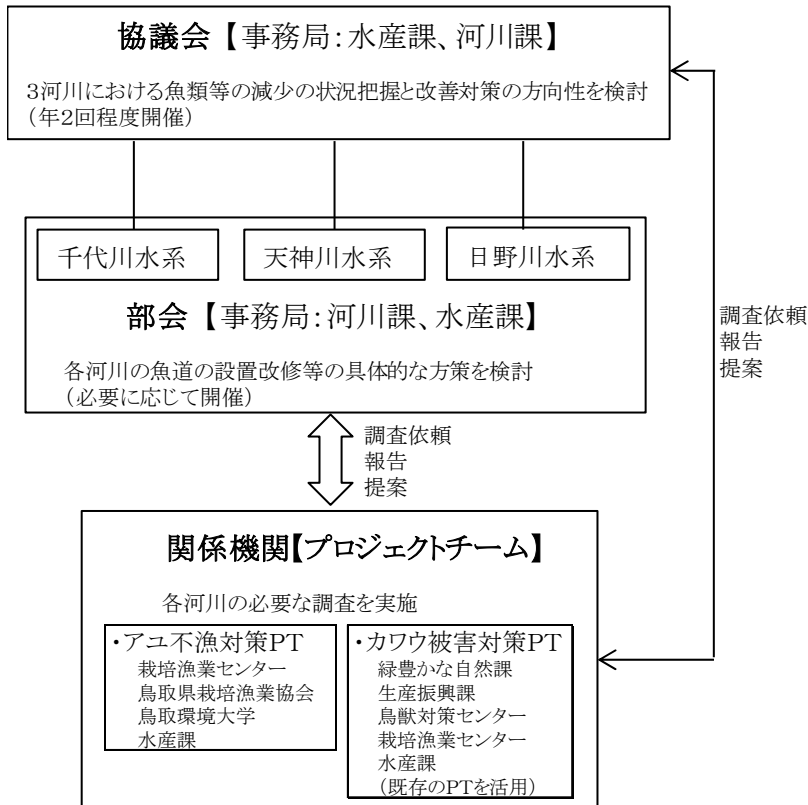
【別表1】協議会

機関	委員		
漁協	千代川漁協組合長	天神川漁協組合長	日野川水系漁協組合長
国	鳥取河川国道事務所副所長	倉吉河川国道事務所副所長	日野川河川事務所副所長
県	水産振興局長 水産課長 河川課長 農地・水保全課長 緑豊かな自然課長 東部県土整備事務所河川砂防課長 中部総合事務所県土整備局河川砂防課長 西部総合事務所米子県土整備局河川砂防課長 八頭県土整備事務所河川砂防課長 日野県土整備局河川砂防課長 東部農林事務所地域整備課長 中部総合事務所農林局地域整備課長 西部総合事務所農林局地域整備課長		
専門家	梶川勇樹(鳥取大学大学院社会基盤工学専攻 助教) 所在地:鳥取県		

【別表2】部会

機関	千代川水系	天神川水系	日野川水系
漁協	千代川漁協	天神川漁協	日野川水系漁協
国	鳥取河川国道事務所	倉吉河川国道事務所	日野川河川事務所
県	河川課 水産課 農地・水保全課 東部県土整備事務所河川砂防課、 計画調査課 八頭県土整備事務所河川砂防課等 東部農林事務所地域整備課 東部生活環境事務所生活安全課	河川課 水産課 農地・水保全課 中部総合事務所県土整備局河川砂防課、 計画調査課 中部総合事務所農林局地域整備課 中部総合事務所生活環境局生活安全課	河川課 水産課 農地・水保全課 西部総合事務所米子県土整備局河川砂防課、 計画調査課 日野県土整備局河川砂防課等 西部総合事務所農林局地域整備課 西部総合事務所生活環境局生活安全課
市町村	鳥取市 八頭町 若桜町 智頭町	倉吉市 湯梨浜町 三朝町 北栄町	米子市 南部町 伯耆町 日吉津村 日南町 日野町 江府町
水利	土地改良区、水利組合		
その他	(公財)鳥取県栽培漁業協会		

(別添) 組織図



2 活動実績

(1) 協議会

開催日 (場所)	協議内容
第1回 H29. 6. 5 (中部総合事務所)	<ul style="list-style-type: none"> ○協議会の設置について ○生物・生態系保全等について ○河川環境と多自然川づくり ○魚類等の遡上阻害と改善について ○魚類等の不漁原因及び漁場環境改善策について
第2回 H29. 11. 2 (東伯イン)	<ul style="list-style-type: none"> ○各水系部会での協議内容の報告 ○各水系の魚道の改修について (改修方法・実施主体・日程等) ○カワウ対策について ○アユ不漁対策プロジェクトチームの発足
第3回 H30. 11. 14 (建設技術センター)	<ul style="list-style-type: none"> ○今年度の取り組み状況について <ul style="list-style-type: none"> ・河川環境改善のための各水系での取り組み状況 ・その他の取組 (事例紹介) ○今後の取組 (方針) について
第4回 R2. 2. 14 (倉吉体育文化会館)	<ul style="list-style-type: none"> ○河川環境改善等の取組状況について <ul style="list-style-type: none"> ・河川工事 ・魚類の遡上阻害改善 (魚道整備) ○アユの資源回復について <ul style="list-style-type: none"> ・本年の調査結果 (アユ資源緊急回復試験) ・アユ不漁対策プランについて (協議)

(2) 部会

水系	開催日 (場所)	協議内容
千代川	H29. 7. 27 (県庁)	<ul style="list-style-type: none"> ○部会の目的 ○第1回水辺の環境保全協議会の内容確認 ○多自然川づくりの事例について ○漁場環境改善策について ○遡上阻害施設 (堰堤・魚道) の状況 ○意見交換 (魚道整備にあたっての対象魚種、整備範囲等)
	H29. 10. 6 (県庁)	<ul style="list-style-type: none"> ○第1回部会の内容確認 ○遡上阻害施設 (堰堤・魚道) の整備方針案 ○整備計画案 ○支援 (補助) 制度の検討 ○環境保全対策 (カワウ対策等) ○漁協からの意見、今後のスケジュール

		○協議会への報告案（魚道整備にあたっての対象魚種、整備範囲等）
天神川	H29. 7. 28 (中部総合事務所)	○部会の目的 ○第1回水辺の環境保全協議会の内容確認 ○多自然川づくりの事例について ○漁場環境改善策について ○遡上阻害施設（堰堤・魚道）の状況 ○意見交換（魚道整備にあたっての対象魚種、整備範囲等）
	H29. 10. 10 (中部総合事務所)	○第1回部会の内容確認 ○遡上阻害施設（堰堤・魚道）の整備方針案 ○整備計画案 ○支援（補助）制度の検討 ○環境保全対策（カワウ対策等） ○漁協からの意見、今後のスケジュール ○協議会への報告案（魚道整備にあたっての対象魚種、整備範囲等）
	H30. 5. 15 (中部総合事務所)	○県管理河川の河床掘削事例 ○国の河床掘削取組例 ○天神川アユ漁場環境調査の結果概要 ○アユの遡上改善（小わざ魚道等）に関する取組状況等 ○意見交換
	H30. 7. 6 (栽培漁業センター)	○天神川アユ漁場環境調査結果の詳細報告 ○意見交換（河川環境改善として取り組めること等）
日野川	H29. 7. 28 (西部総合事務所)	○部会の目的 ○第1回水辺の環境保全協議会の内容確認 ○多自然川づくりの事例について ○漁場環境改善策について ○遡上阻害施設（堰堤・魚道）の状況 ○意見交換（魚道整備にあたっての対象魚種、整備範囲等）
	H29. 10. 11 (西部総合事務所)	○第1回部会の内容確認 ○遡上阻害施設（堰堤・魚道）の整備方針案 ○整備計画案 ○支援（補助）制度の検討 ○環境保全対策（カワウ対策等） ○漁協からの意見、今後のスケジュール ○協議会への報告案（魚道整備にあたっての対象魚種、整備範囲等）

アユ不漁対策プロジェクトチーム

1 規約

(目的)

第1 本県の三大水系河川(千代川、天神川、日野川)におけるアユ資源の減少要因を調査し、資源回復に向けた具体的な改善策を「水辺の環境保全協議会」(以下、「協議会」とする。)及びその下部組織である千代川部会、天神川部会及び日野川部会に提案することを目的とする。

(PTの構成)

第2 本PTは別表の機関をもって構成する。

2 PTにPT長をおく。

3 PT長は栽培漁業センター所長とする。

4 PT長が不在の時は、PT長が指名する者がその職務を代理する。

(活動内容)

第3 PTは次の事項について活動する。

(1) アユ不漁対策に関すること。

(2) 資源回復に向けた具体的な方策に関すること。

(3) 協議会、部会への提案内容に関すること。

(4) その他、第1の目的を達成するために必要な事項に関すること。

(会議等)

第4 PTの会議は、PT長が招集し、PT長が会議を進行する。

2 PT長が必要と認める場合は、学識経験者等を会議に出席させて意見を求めることができる。

(事務局)

第5 PTの事務局は栽培漁業センターにおく。

(その他)

第6 この規約に定めるもののほか、PTの運営に関して必要な事項は、PTにおいて定める。

附則

この規約は平成29年6月30日から施行する。

別表

区分	機関名
県(試験研究機関)	栽培漁業センター
県(行政機関)	水産課
大学	公立 鳥取環境大学
民間団体等	公益財団法人 鳥取県栽培漁業協会

2 活動実績

開催日（場所）	協議内容
H29. 6. 30 （栽培漁業センター）	<ul style="list-style-type: none"> ○アユ不漁対策 PT の設置について ○アユ不漁問題点の整理 ○アユ資源緊急回復試験の調査計画について
H29. 9. 25 （栽培漁業センター）	<ul style="list-style-type: none"> ○PT の規約制定について ○アユ資源回復に向けた課題と調査項目 ○部会への報告事項について
H30. 3. 22 （栽培漁業センター）	<ul style="list-style-type: none"> ○H29 年度アユ資源緊急回復試験の進捗と次年度調査計画の報告 ○公立鳥取環境大学におけるアユ調査の報告
H31. 1. 31 （栽培漁業センター）	<ul style="list-style-type: none"> ○H30 年度アユ資源緊急回復試験の進捗と次年度調査計画の報告 ○公立鳥取環境大学におけるアユ調査の報告 ○アユ不漁対策プランの策定について

水辺の環境保全協議会 事務局

鳥取県農林水産部水産振興局水産課

住 所：〒680-8570 鳥取県鳥取市東町一丁目 220

電 話：0857-26-7680 ファクシミリ：0857-26-8313

E-mail： suisan@pref.tottori.lg.jp

ホームページ： <https://www.pref.tottori.lg.jp/suisan/>