河川改修の結果を踏まえた今後の河川環境創出目標の設定について

福知山河川国道事務所

目次

１.流域の概要

２.河川環境の評価

３.現在の河川環境

４.環境目標の設定

５.環境目標の質的評価

６.まとめ

1.流域の概要

○由良川は幹川流路延長146km、流域面積1,880km² の一級河川であり、その流域は京都府、兵庫県の2府県にまたがり、8市1町を抱えており、その大部分を京都府が占めている。
○流域の8割を森林が占めており、人口・資産は福知山盆地に集中している。

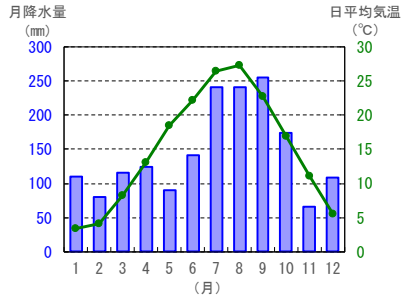
流域及び氾濫域の諸元

流域面積	：約1,880km²
幹川流路延長	：約146km
流域内人口	：約16万人
想定氾濫区域面積	：約61.4km²
想定氾濫区域人口	：約4.1万人
想定氾濫区域資産額	：約1兆1,200億円
主な市町村	：福知山市、綾部市、舞鶴市

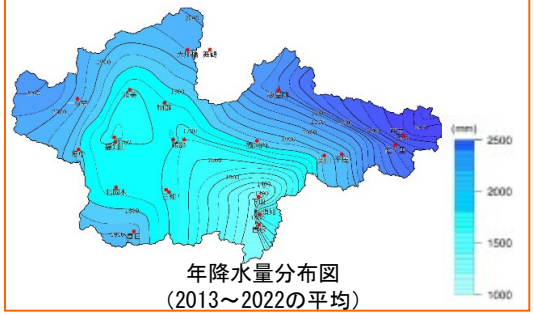
※出典：国土交通省　河川関係統計データ（調査基準年：平成22年）

降雨特性

■流域の年平均降水量は約1,700mm
■下流部は冬季の雨量が多い
■中流部・上流部は梅雨期と台風期の雨量が多い



福知山地点の月別降水量と気温
（2013～2022の平均）



年降水量分布図
（2013～2022の平均）

流域図



土地利用と産業

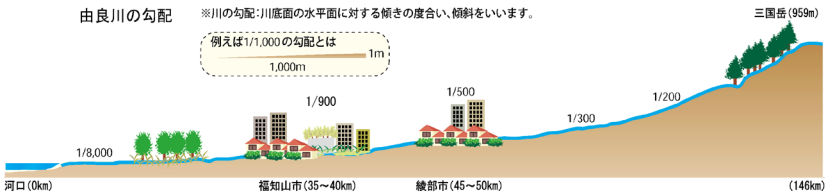
■山林が約84%、農地が約9%、宅地が約4%、その他が約3%
■福知山盆地は北近畿の交通の要衝となるなど、人口資産が集中
■農林業が地域の基幹産業の一つであるが、市街地部では第2次産業、第3次産業の就業者比率も高い
■氾濫域は桑畑に利用され、養蚕業・製糸業が栄え、地域の経済的発展に寄与

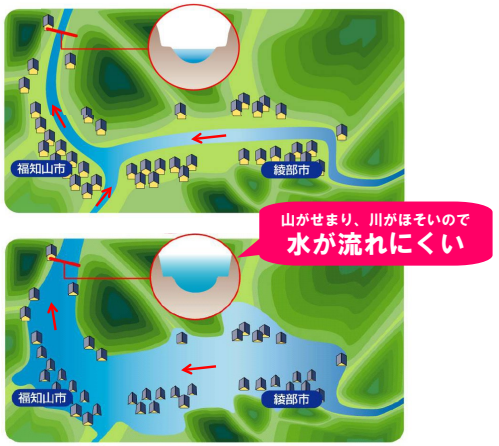


グンゼ記念館（綾部市）

地形特性

■河床勾配は下流部が1/8,000、中流部が1/500～1/900、上流部が1/300以上
■福知山盆地を流れる中流部は、川幅が広く、勾配が緩い
■狭隘な谷底平野を流れる下流部は、川幅が狭くなり、勾配がさらに緩くなる
■上流部から流下してきた洪水が中流部で溜まりやすい地形となっている





1.流域の概要

○由良川水系においては、令和5年度に気候変動に対応する河川整備基本方針変更したこと及び河川改修事業の進捗状況から河川整備計画の変更を行うこととなった。
○これまでは環境目標については配慮事項としてしか記載していなかったが、「生物の生息・生育・繁殖の場としてもふさわしい河川整備及び流域全体としての生態系ネットワークのあり方検討会」の提言をうけ、全国的に河川整備計画への河川環境の定量目標の設定を行うこととなったため、由良川水系においても河川環境の定量目標を設定することとなった。

整備計画と河川環境管理シートの記載内容

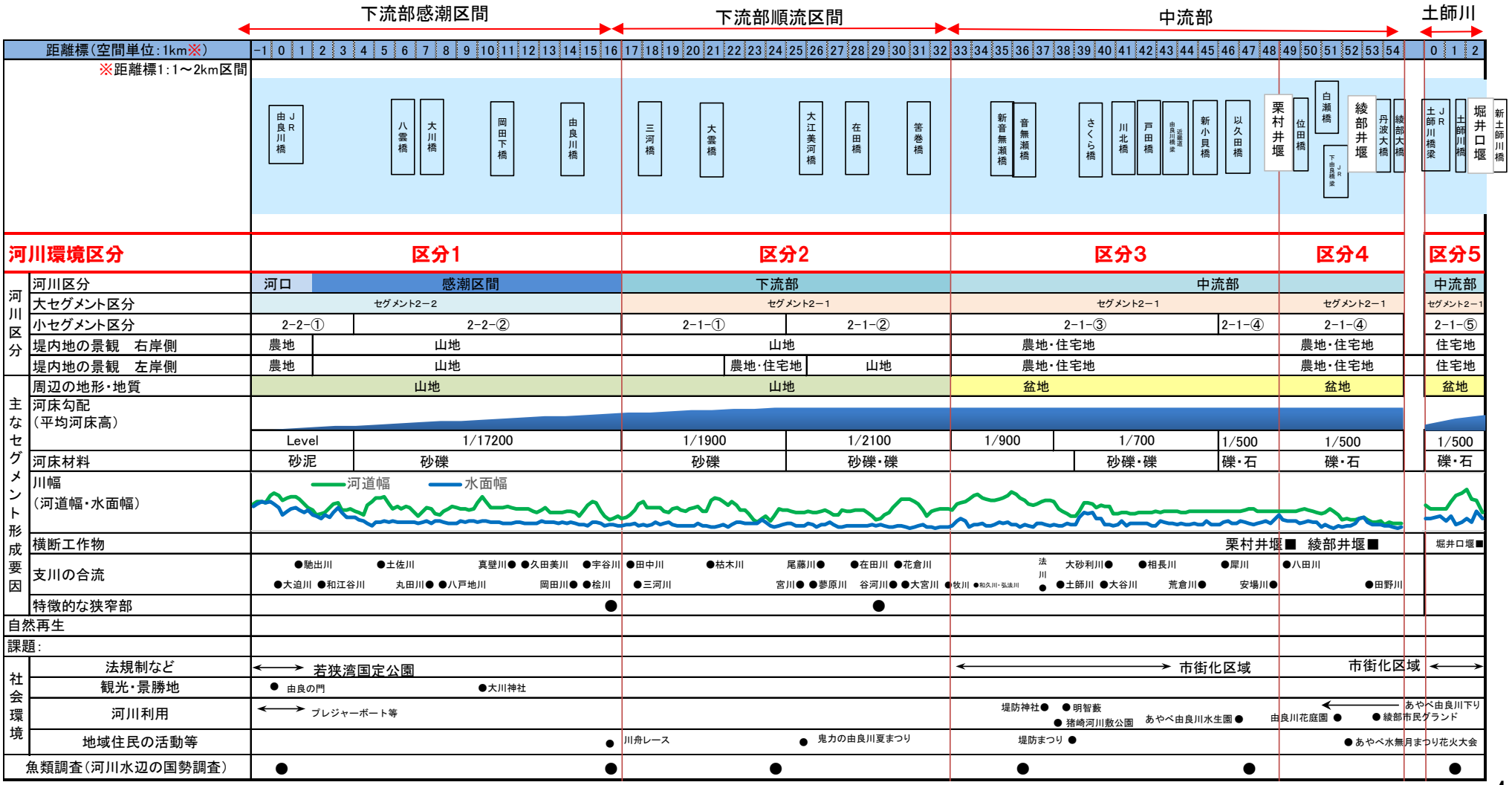
河川整備計画においては整備対象となる区間全般に対する環境への配慮事項が記載されている。

<table>
<tr><th rowspan="2">H25河川整備計画の記載
4.3 河川環境の整備と保全に関する事項　抜粋</th><th colspan="2">河川環境管理シート</th></tr>
<tr><th>記載内容</th><th>区分</th></tr>
<tr><td rowspan="4">河道掘削を実施する場合には、平水位相当の高さで緩傾斜とし、水際環境の再生が可能な掘削形状とし、多様な動植物の生息・生育・繁殖環境となる水際環境を保全する。</td><td>水際環境＝低中茎草地、干潟、ヨシ原</td><td>下流部感潮区間（区分1）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">水際環境＝低中茎草地、自然裸地、水生植物帯</td><td>下流部順流区間（区分2）</td></tr>
<tr><td>中流部（区分3、4）</td></tr>
<tr><td>土師川（区分5）</td></tr>
<tr><td>樹木伐採や除草を実施する場合には、エノキームクノキ群集等の自然植生を保全するなど、学識者の指導のもとに自然環境や景観に配慮して実施する。</td><td>エノキームクノキ群集等の自然植生＝
低中茎草地、河辺性の樹林・河畔林※、水生植物帯、ヨシ原、明知藪※※（保全区間）</td><td>全体（区分1～5）</td></tr>
</table>

※河辺性の樹林・河畔林として評価対象となっているのはヤナギ類である。
※※明知藪は主にエノキームクノキ群集とマダケから構成されている。

1.流域の概要

○由良川の環境区分は河川環境の特徴をふまえ下流部（感潮区間）、下流部（順流区間）、中流部（栗村井堰で分けて2区分）、土師川の5区分。
○区分1は堰等の横断工作物が見られない感潮区間であり河口砂州やワンド・たまりが見られる。
○区分2は淡水域となり瀬や淵、自然裸地、水生植物帯が良く見られる。
○区分3・4は中流部でマダケ林やムクノキ－エノキ林等の河畔林が長い区間連続して存在する中に、瀬と淵が一体となって由良川の特徴的な景観を創出している。
○区分5は土師川から由良川への合流部付近であり、上流端は堀井口堰の湛水域となっている。



社会環境の項目は河川区分の検討シートより追加

2.河川環境の評価(１)環境要因

○環境要因は、河川環境管理シートの典型性12項目と特殊性の海浜植生帯について整理した。
○横断連続性について、支川・排水等と本川の落差の状況を整理した。

河川整備基本方針の区分					下流部感潮区間	下流部順流区間	中流部		土師川
河川環境管理シートの区分					区分1	区分2	区分3	区分4	区分5
環境要因	典型性	低・中茎草地			傾向なし	傾向なし	増加傾向	傾向なし	傾向なし
		河辺性の樹林･河畔林			傾向なし	減少傾向	減少傾向	傾向なし	減少傾向
		自然裸地			ー	増加傾向	増加傾向	傾向なし	傾向なし
		外来植物生育地			増加傾向	増加傾向	増加傾向	増加傾向	減少傾向
		水生植物帯			ー	減少傾向	傾向なし	増加傾向	傾向なし
		水際の自然度			傾向なし	傾向なし	傾向なし	傾向なし	傾向なし
		水際の複雑さ			傾向なし	傾向なし	傾向なし	傾向なし	傾向なし
		連続する瀬と淵	瀬	早瀬数	ー	傾向なし	傾向なし	傾向なし	傾向なし
				早瀬面積	ー	減少傾向	減少傾向	減少傾向	減少傾向
			淵	淵数	ー	傾向なし	傾向なし	傾向なし	傾向なし
				淵面積	ー	傾向なし	傾向なし	傾向なし	傾向なし
		ワンド･たまり			傾向なし	増加傾向	増加傾向（掘削実施区間） / 減少傾向（掘削未実施区間）	傾向なし	傾向なし
		湛水域			ー	ー	ー	傾向なし	傾向なし
		干潟			減少傾向	ー	ー	ー	ー
		ヨシ原			傾向なし	ー	ー	ー	ー
	特殊性	海浜植生帯			減少傾向	ー	ー	ー	ー
	水域の横断連続性		支川・排水等と本川の落差		達成率72.3%（落差無73/101）	達成率29.8%（落差無14/47）	達成率43.2%（落差無16/37）	達成率10.5%（落差無2/19）	達成率50%（落差無1/2）

区分3のワンド･たまりについては掘削実施区間(40～44km)と掘削未実施区間(44km～49km)において増減傾向に顕著な差が見られるため、分割して記載した。
なお、区分3全体としてのワンド･たまりは増加傾向にある。
水域の横断連続性は令和4年度河川水辺の国勢調査(環境基図)において整理されている流入支川等の確認状況を参照した。
本川と支川等との合流部で水面に0.5m以上の差がある場合は落差有と判定される。

2.河川環境の評価(２)生物種

○由良川の魚類、鳥類において今後生息範囲の拡大や個体数の増加が求められる種のチェックを実施した。
○長期的な出現状況と直近の確認個体数から消失種、潜在的消失種、減少種の3つを判別した。

絶滅危 惧種・ 法的保護種

環境省レッドリストで絶滅危 惧Ⅱ類 （ VU） 以上あるいは 京都府レッドリストで 絶滅危 惧以上に 指定されている種を 対象とする 。法的保護種として 天然記 念物、希少野生 動植物種として 指定されている 種を 対象とする 。

在不在

長期的変化を 確認するために 在不在分 析を 実施し 、過去の 約半 数（魚類はH18以前、鳥類はH12以前） より 後の 調査で 確認されていない種を 消失種と 判 定した 。最新調査で 確認されていないが 消失種で はない場合 、不明瞭と した 。

出現・変化なし・不明瞭について追加で近年の個体数変化を確認

個体数

直近2回に おける 個体数を 整理対象とした 。最新の 調査で 0個体と なった 場合は 潜在的消失種、確認されている ものの 直近2回で 減少したものは 減少種とした 。

注目種

由 良川水系河川整備基本方針（ R5.8） に記 載されている 種および 河川環境管理シートで 選定された 注目種を 選定した 。

保全・ 回復優先種（ 候補）

- 絶滅危惧種
- 法的保護種
- 消失種
  長期的に確認されていない種
- 潜在的消失種
  最新の調査で確認されていない種
- 減少種
  最新の調査で確認されているが、確認個体数の減少が見られた種
- 注目種

選定された保全・回復優先種（候補）について種ごとの確認状況や生態を個別に考慮して最終的な選定を実施した。

由良川における河川水辺の国勢調査は魚類で平成4年以降7回、鳥類で平成7年以降5回実施されている。
魚類については電子データ化されている平成8年以後の計6回、鳥類については計5回すべての種ごとの個体数を確認した。

3.現在の河川環境

由良川の現況評価

【生息場の評価】

●河川の連続性
横断工作物はあるものの、全ての箇所で魚道が整備されており、サケの遡上が確認されるなど現状で遡上阻害となっているとは考えにくく、連続性は確保されている。
横断連続性については落差のある支川等が多い状況である。

●生息場の増減
河口砂州は形状が安定していないため傾向不明であるが、干潟と海浜植生帯は減少傾向にある。
外来植物生育地は増加傾向にある。
下流部順流区間～中流部（区分3、4）の瀬は若干減少傾向にある。
下流部順流区間の水生植物帯は減少傾向にある。
中流部（区分3，4）の水生植物帯は増加傾向にある。
中流部（区分3）の自然裸地は増加傾向にある。
中流部（区分3）のワンド・たまりは環境保全・創出に配慮した整備により掘削箇所で近年増加傾向であるが、未掘削区間では減少傾向にある。

【生物相の評価】

●魚類
サケやカマキリなどの瀬を利用する回遊魚やミナミメダカなどワンド・たまり等の緩流域を好む種など多様な環境を利用する種が確認されている。
ヤリタナゴ等の重要種を含む一部のタナゴ類の確認個体数は減少傾向にある。

●鳥類
干潟で生息・繁殖するシロチドリや河川の礫河原で生息・繁殖するイカルチドリなど水辺の環境を生息・繁殖の場として利用する種が確認されている。

●その他
河口砂州ではその環境に特有のシロチドリやハマナスが確認されている。
古来より存在する水防林である明智藪は現在も保全されている。
市民の憩いの場であるあやべ由良川水生園は現在も保全されている。
特定外来生物は継続して確認されている種が多い。

【総合評価】

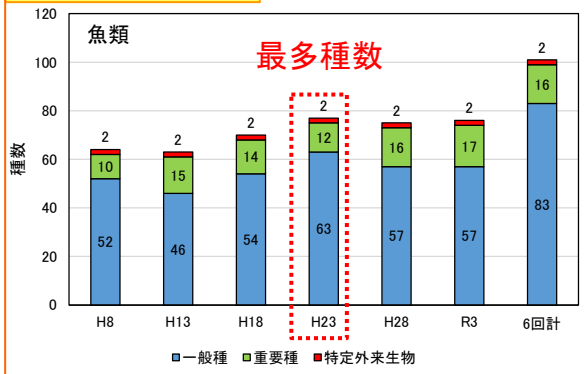
青字：良好な河川環境　赤字：課題となる要素

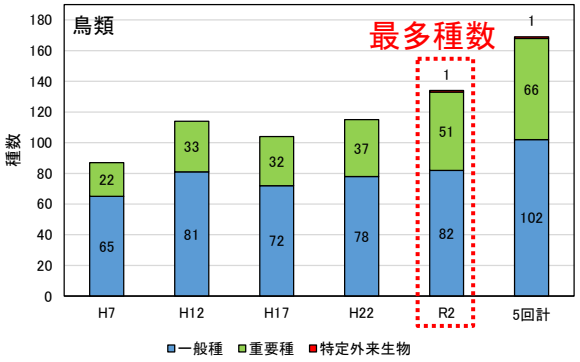
●連続性が保たれ、干潟や瀬など多様な環境を利用する動植物の生息・生育・繁殖環境が存在している。
●中流部の水生植物帯や自然裸地は増加傾向にある。
●下流部感潮区間では干潟と海浜植生帯が減少傾向にある。
●下流部順流区間の水生植物帯は若干減少傾向にある。
●下流部順流区間～中流部（区分3、4）の瀬の面積が減少傾向にある。
●特定外来生物は継続して確認されている種が多く、外来植物生育地も増加傾向にある。
●中流部において河道掘削WGによる掘削が実施されていない区間ではワンド・たまりが減少傾向であり、タナゴ類の確認個体数も減少傾向にある。

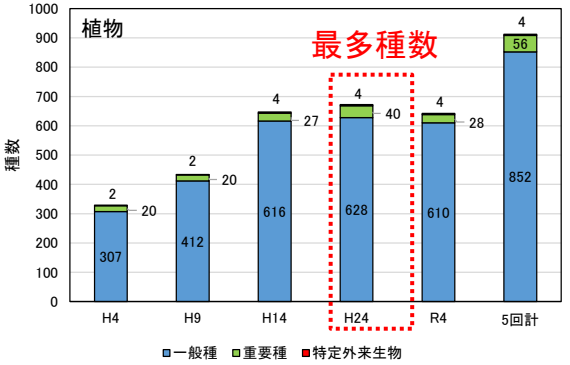
4.環境目標の設定

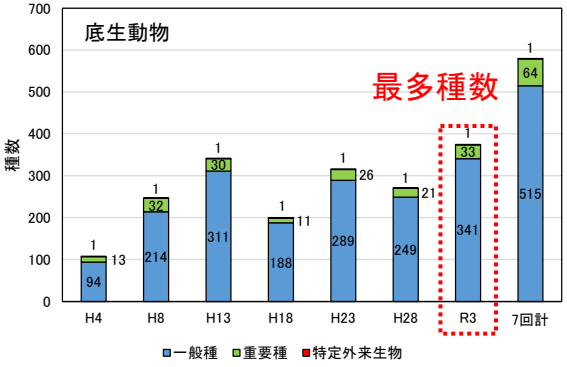
○由良川におけるベースラインは最新の河川環境基図調査時期である令和4年とする。
○由良川における各分類群ごとの確認種数が最大となった時期は一様ではなく、確認種数の減少傾向も見られていない。
○全川におけるターゲットラインを設定せず、区間別、環境要因別に目標水準を設定することにする。

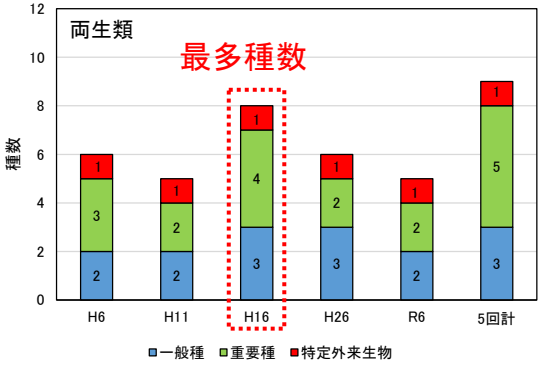
確認種数の変遷

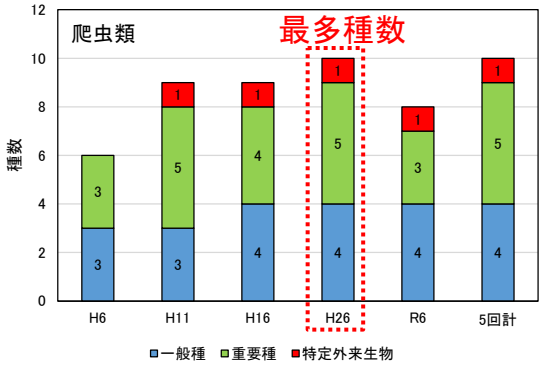


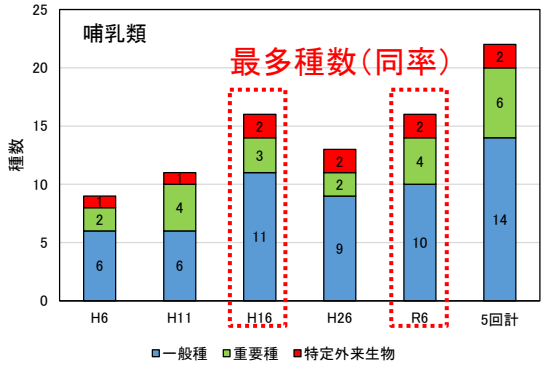


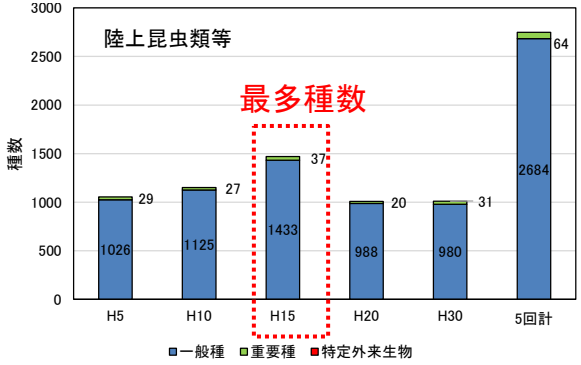










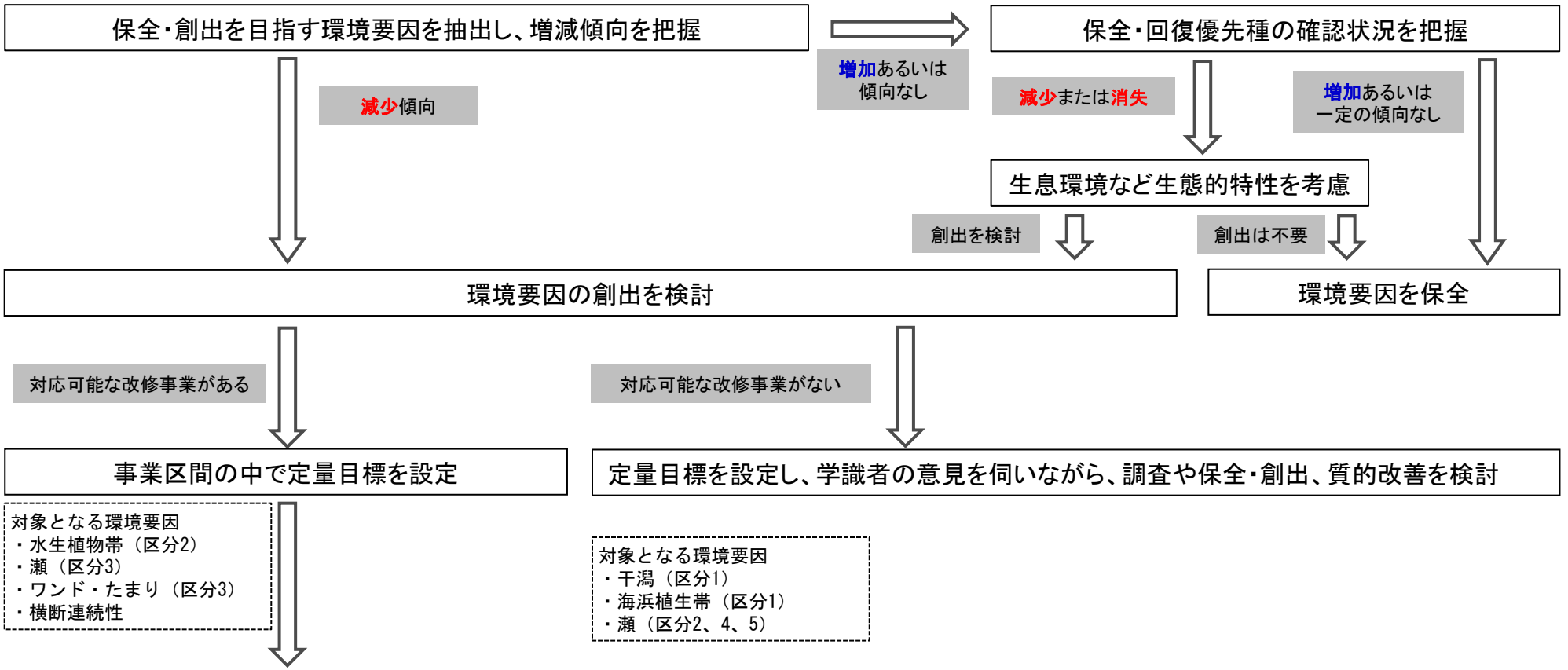


過去の種数が多く確認された時期が同じであれば、最も近い時期の環境要因を全川における目標水準とするのが良いと思われる。しかし、由良川においてはそのような時期が定まらなかった。
由良川では確認種数の著しい減少傾向も見られていないため、過去から現在にかけて顕著な環境の悪化が起きていないと考えられる。
よって、全川におけるターゲットラインの設定は実施せず、区間ごと、環境要因ごとの詳細な設定を実施する。

4.環境目標の設定

○区間別、環境要因別に減少傾向にある生息場が過去最も面積が大きかった年代を目標水準として設定する。
○減少傾向にある環境要因が存在する区分で河川改修事業がない場合は、学識者の意見を伺いながら調査や保全・創出を検討する。
○環境要因が減少傾向にない場合であっても、保全・回復優先種の確認状況や生態的特性を考慮し、創出を検討する。

目標水準の設定フロー



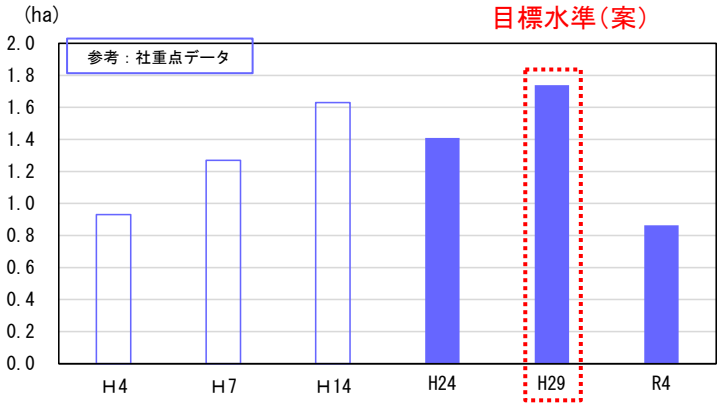
環境定量目標を設定し、環境要因を創出

・河川環境基図調査で環境要因が把握されている期間で最大量を目指す。
・事業実施個所での創出面積が目標に満たない場合は、創出可能な面積や現況の面積を定量目標とする。
・植生の遷移や樹木伐採などによる河川の変化を考慮する。

4.環境目標の設定

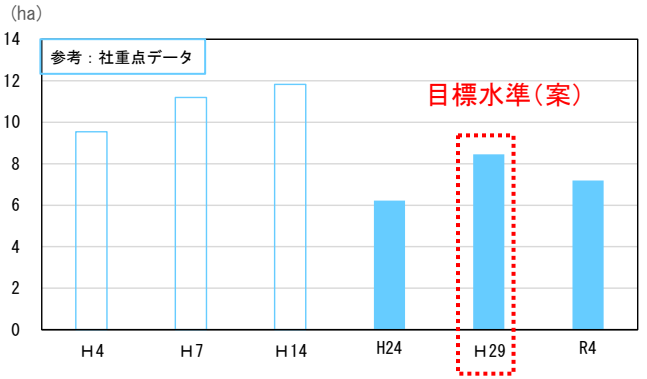
〇環境要因のうち、過去から現在にかけて明らかに減少傾向にある環境要因を抽出した。
〇抽出した環境要因はベースライン（R4）を基準として見ると、過去の状態が良好であると考えられる。
〇データの基準が一律であるH24～R4のうち最も生息場の範囲が広かった時期を目標水準（案）とした。
〇整備計画のメニューおよび整備計画外での検討を含めた環境定量目標達成のための各工法を検討する。
〇瀬については知見がないため試験的な施工を学識者に意見を伺いながら検討する。

区分3



・平成29年の1.7haを目標水準（案）とする。

ワンド・たまりの経年変化
【区分3：掘削未実施区間44～49km】



・平成29年の8.4haを目標水準（案）とする。

瀬の経年変化
【区分3：33～49km】

※区分3の40～43kmですでにワンド・たまりを創出済みである。

保全・創出方法

環境要因	環境目標	対象区分	工法
瀬	定量目標	区分3	掘削された礫を既存の瀬の周辺に入れることで瀬の範囲の増加を図る
ワンド・たまり	定量目標	区分3	既存のワンド・たまりの存在するところを広げて掘削し水路等を整備

4.環境目標の設定

○減少傾向にある環境要因についてターゲットラインを設定した。
○区分2の水生植物帯、区分3のワンド･たまりについては河川整備計画の中で創出を図る。
○区分3の瀬は河川整備の中で創出を図るが、学識者の意見を伺いながら工法を検討し区分3での試験施工後に区分2、4、5にも適用できるかを検討する。
○区分1の干潟と海浜植生帯については事業実施区間ではないことや増減の傾向に不明な点が多いため、学識者に意見を伺いながら創出を図る。

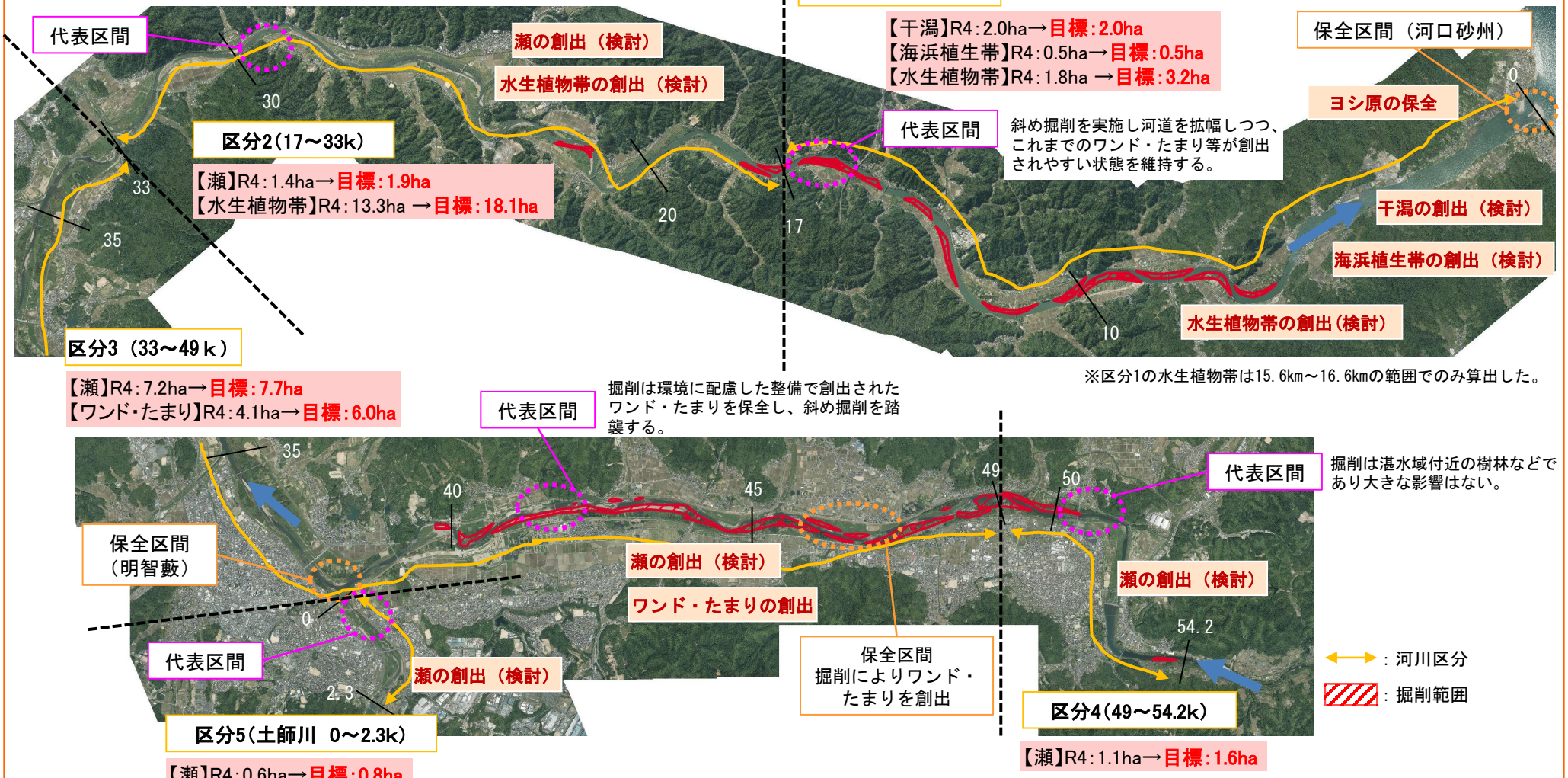
由良川におけるベースラインとターゲットラインの設定

区分	環境要因	ベースライン		ターゲットライン		備考
		年度	規模	年度	規模	
区分1　：-1～17km	干潟	R4	2.0ha	H24	3.7ha	河口砂州の形状変化の影響が大きい
	海浜植生帯	R4	0.5ha	H24	3.9ha	河口砂州の形状変化の影響が大きい
区分2　：17～33km	水生植物帯	R4	13.3ha	H29	23.6ha	
	瀬	R4	1.4ha	H29	1.7ha	
区分3：44～49km（掘削未実施区間）	ワンド・たまり	R4	0.8ha	H29	1.7ha	40～44kmの区間はすでに創出済み
区分3：33～49km	ワンド・たまり	R4	4.1ha	H24	4.4ha	
	瀬	R4	7.2ha	H29	8.5ha	
区分4：49～54.2km	瀬	R4	1.1ha	H24	2.6ha	
区分5：土師川　0～2.3km	瀬	R4	0.6ha	H24	0.8ha	

4.環境目標の設定

○河川区分ごとの保全・創出メニューを示す。
○干潟、海浜植生帯、水生植物帯、瀬は学識者に相談しつつ創出の方針を検討する。
○定量目標（案）については、過去の最も良好であった年度を最終目標としつつ、次期整備計画では改修事業の実施箇所を考慮した目標を設定する。

環境定量目標の設定状況



4.環境目標の設定

〇由良川全体における環境要因の保全・創出予定を整理した。
〇干潟、海浜植生帯、水生植物帯、瀬は学識者に相談しつつ創出の方針を検討する。
〇定量目標（案）については、過去の最も良好であった年度を最終目標としつつ、次期整備計画では改修事業の実施箇所を考慮した目標を設定する。

区分	環境要因	① R4実測値	② 整備計画改修後の予測値	③ 事業効果予測 （②-①）	④ 変化率 （不確実性）	⑤ 事業効果予測 ③×④	⑥ 定量目標（案） （①+⑤）または②	備考
区分1 （下流部感潮区間）	干潟	2.0ha	2.0ha				2.0ha	学識者に相談しながら検討する
	海浜植生帯	0.5ha	0.5ha				0.5ha	学識者に相談しながら検討する
	水生植物帯	1.8ha	3.2ha	1.4ha			3.2ha	草地化工法（検討）
区分2 （下流部順流区間）	水生植物帯	13.3ha	18.1ha	4.8ha			18.1ha	草地化工法（検討）
	瀬	1.4ha	1.9ha	0.5ha		0.5ha	1.9ha	学識者に相談しながら検討する
区分3 （中流部）	ワンド・たまり	4.1ha	6.5ha	2.4ha	79%	1.9ha	6.0ha	
	瀬	7.2ha	7.7ha	0.5ha		0.5ha	7.7ha	学識者に相談しながら検討する
区分4 （中流部）	瀬	1.1ha	1.6ha	0.5ha		0.5ha	1.6ha	学識者に相談しながら検討する
区分5 （土師川）	瀬	0.6ha	0.8ha	0.2ha		0.2ha	0.8ha	学識者に相談しながら検討する

ワンド・たまりは46km～48kmの創出予定箇所での過去の減少量や、既往の創出箇所では安定性が保たれていることを加味し変化率を79%とした。
ワンド・たまり以外の環境要因については由良川における創出が初事例となり、変化率の予想が難しいことから試験的な実施とし、知見を集めて今後の予測に役立てることにする。
区分1では掘削の際に区分2と合わせた水生植物帯の創出を実施する。

4.環境目標の設定

〇由良川全体における環境要因の保全・創出予定を整理した。
〇干潟、海浜植生帯、水生植物帯、瀬は学識者に相談しつつ創出の方針を検討する。
〇定量目標（案）については、過去の最も良好であった年度を最終目標としつつ、次期整備計画では改修事業の実施箇所を考慮した目標を設定する。

区分	環境要因	ベースライン		創出案	掘削による減少	創出後（R4＋創出案－減少）	ターゲットライン		備考
		年度	規模				年度	規模	
区分1　：-1～17km	干潟	R4	2.0ha	＋	0ha	2.0ha＋	H24	3.7ha	河口砂州の形状変化の影響が大きい
	海浜植生帯	R4	0.5ha	＋	0ha	0.5ha＋	H24	3.9ha	河口砂州の形状変化の影響が大きい
	水生植物帯	R4	1.8ha	3.2ha	1.8ha	3.2ha			区分2と合わせて創出を実施 R4現況は16km付近の一部範囲に限定
区分2　：17～33km	水生植物帯	R4	13.3ha	4.8ha+	0ha	18.1ha+	H29	23.6ha	区分1と合わせて創出を実施
	瀬	R4	1.4ha	0.5ha＋	0ha	1.9ha＋	H29	1.7ha	
区分3：33～49km	ワンド・たまり	R4	4.1ha	2.4ha	0.5ha	6.0ha	H24	4.4ha	出水と植生繁茂、既存ワンドの保全を考慮した
	瀬	R4	7.2ha	0.7ha＋	0.2ha	7.7ha＋	H29	8.5ha	
区分4：49～54.2km	瀬	R4	1.1ha	0.5ha＋	0ha	1.6ha＋	H24	2.6ha	
区分5：土師川 0～2.3km	瀬	R4	0.6ha	0.2ha＋	0ha	0.8ha＋	H24	0.8ha	

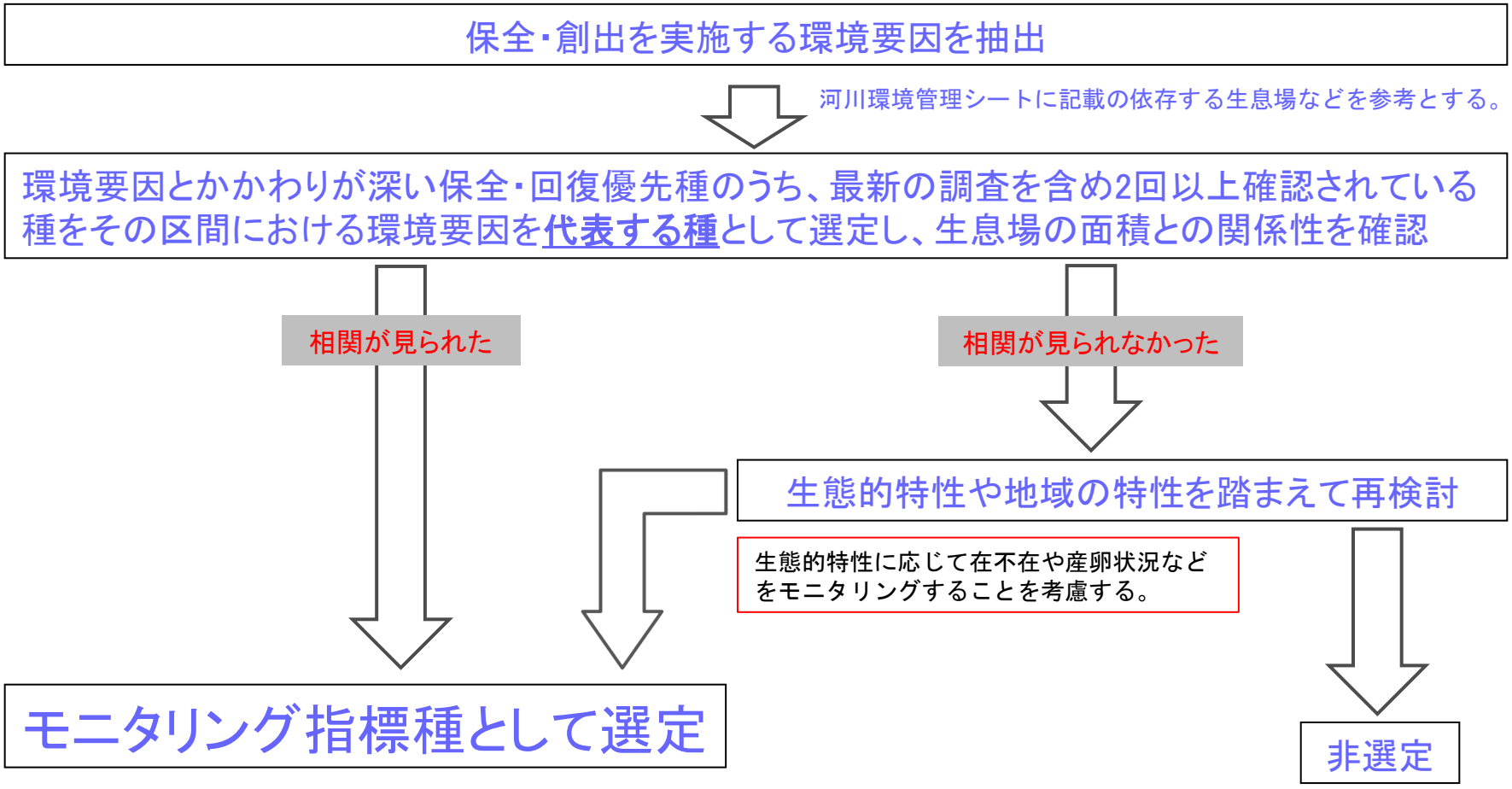
+の表記がある項目は学識者に相談しながら河川整備計画に限らず創出を検討する。

現在の創出案でターゲットラインに届く

5.環境目標の質的評価

○生息場と関わりのある保全・回復優先種を抽出し、確認状況に応じて、その区間の生息場を代表する種として設定する。
○代表する種の個体数と生息場の面積の関係性を確認し、相関が見られた場合はモニタリング指標種とする。
○代表する種の個体数と生息場の面積に特に相関が見られない場合は、生態的特性などを基に再検討を実施する。
○海浜植生帯は、植物群落そのものが保全・創出を実施する環境要因であるため海浜植生帯としてモニタリング指標種に加える。

モニタリング指標種候補の設定フロー

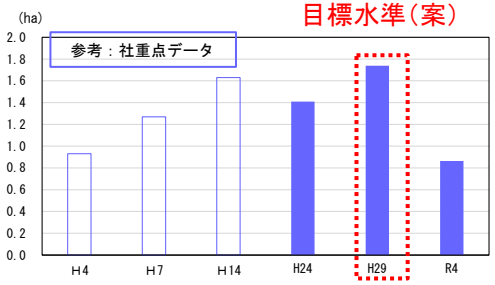


5.環境目標の質的評価

○ワンド・たまりと関わりのある保全・回復優先種を抽出し、当該区間における確認状況として最新調査を含め2回以上確認され、環境要因の増減との相関が確認できる種を代表する種とした。
○鳥類において、区分3のワンドたまりのモニタリング指標種として適切な種は選定されなかった。

区分3

目標水準（案）



ワンド・たまりの経年変化
【区分3：掘削未実施区間44～49km】

ワンド・たまりと関わりのある保全・回復優先種（鳥類）

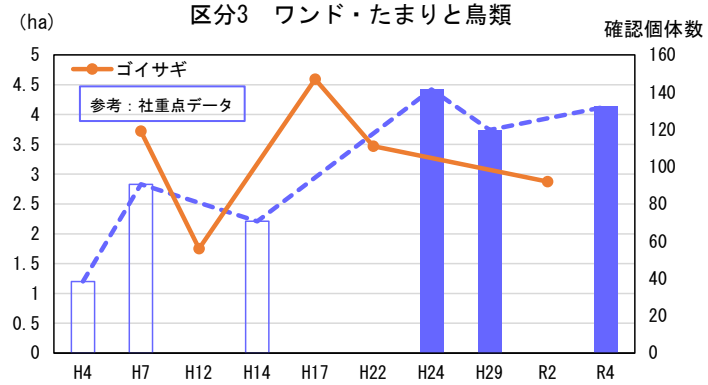
種名	渡り区分	出現状況や生態的特性	河川管理上の留意点	代表的な利用環境（参考）	区分3の確認状況 H7	H12	H17	H22	R2	在不在判定	個体数判定	確認状況
コウノトリ	迷鳥（留鳥）	区分1で確認された。近年生息地を広げている種である。水田等で魚や両生類などを捕まえる。由良川は餌場の範囲であると考えられる。	餌場となるワンド・たまりが分布する現状を保つのが良いと考えられる。	ワンド・たまり						－	－	－
ゴイサギ	留鳥	由良川の広い範囲で確認されている。池や川で魚を捕る。		ワンド・たまり	119	56	147	111	92	→	↓	○
ササゴイ	夏鳥	由良川の区分3、4のみで確認された。川岸で魚を捕る。	餌となる魚類の生息環境を保つことが重要と考えられる。	ワンド・たまり	2	2	3			？	－	△
ムラサキサギ	迷鳥	迷鳥であり、本来の生息地ではないと考えられる。	特になし	ワンド・たまり（他のサギ類と同様と判断）						－	－	－
コサギ	留鳥	由良川の広い範囲で確認されている。池や川、干潟で魚やゴカイなどを捕る。	餌場となるワンド・たまりや干潟が分布する現状を保つのが良いと考えられる。	ワンド・たまり	15	16	21	2		？	↓	△

在不在
- ↑ 出現：最新調査で確認されており、かつ過去半数の調査で見つかっていない
- → 変化なし：過去半数の調査から最新の調査まで継続的に確認されている
- ↓ 消失：過去半数の調査では確認されていたが、近年半数の調査では確認されていない
- ？ 不明瞭：上記3つに当てはまらない確認状況

個体数
- ↑ 増加：直近2回の調査で確認個体数が増加
- → 変化なし：直近2回の確認個体数が同じ
- ↓ 減少：直近2回の確認個体数が減少
- － 未確認：直近2回では確認されていない

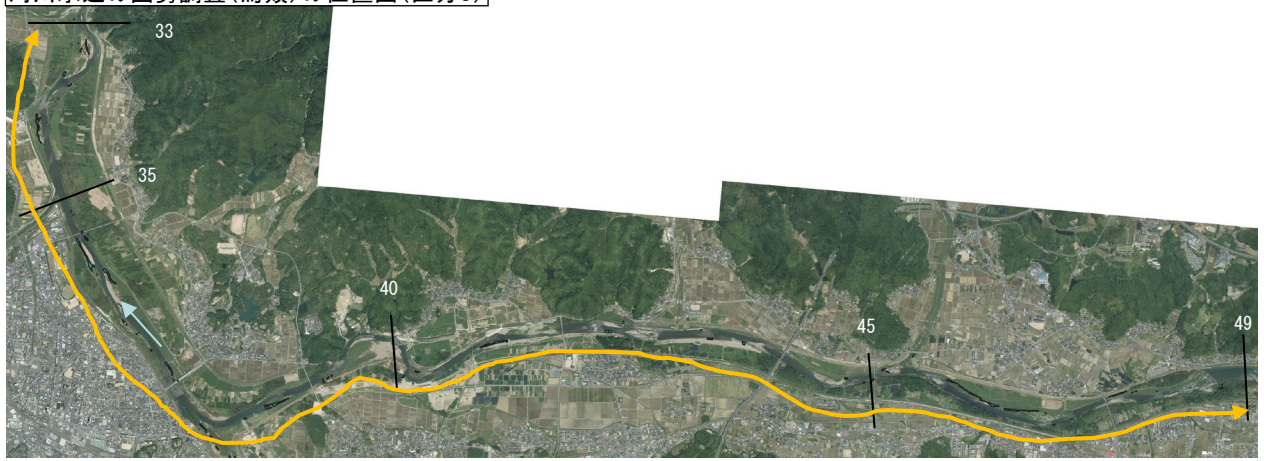
確認状況
- ○：最新の調査で確認され、計2回以上確認されている
- △：最新の調査のみで確認あるいは過去の調査のみで確認されている
- －：当該区間では確認されていない

区分3　ワンド・たまりと鳥類



区分3でワンド・たまりを代表する種はゴイサギである。
ワンド・たまりの面積と確認された個体数には相関が見られない。また、生態としてもワンド・たまりのみならず広く水域を餌場として利用する種であるためモニタリング指標種として選定されなかった。

河川水辺の国勢調査（鳥類）の位置図（区分3）

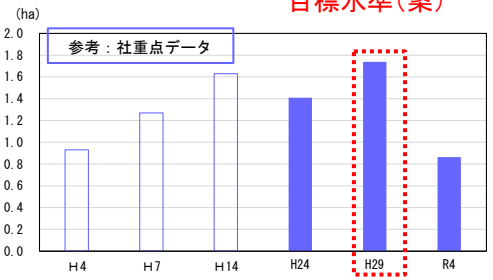


5.環境目標の質的評価

○ワンド・たまりと関わりのある保全・回復優先種を抽出し、当該区間における確認状況として最新調査を含め2回以上確認され、環境要因の増減との相関が確認できる種を代表する種とした。
○魚類において区分3のワンドたまりのモニタリング指標種として適切な種は選定されなかった。

区分3

目標水準（案）



ワンド・たまりの経年変化
【区分3：掘削未実施区間44～49km】

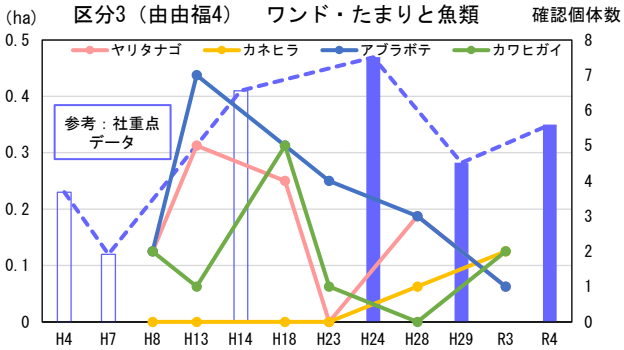
ワンド・たまりと関わりのある保全・回復優先種（魚類）

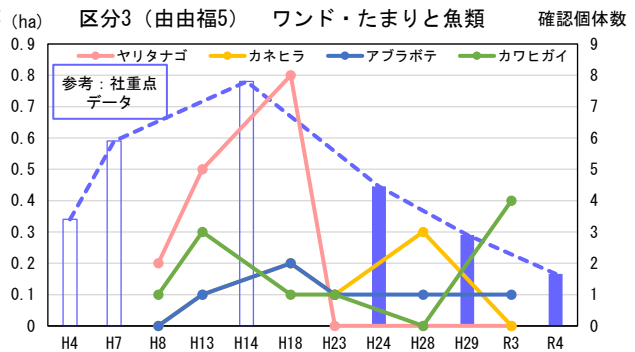
種名	生活型	生態的特性や出現状況	河川管理上の留意点	代表的な利用環境（参考）	区分3（由由福4、5）の確認状況 H8	H13	H18	H23	H28	R3	在不在判定	個体数判定	確認状況
ヤリタナゴ	純淡水	由良川の中流部で確認されている。用水路や池に生息するため、由良川ではワンド・たまりに生息していると考えられる。イシガイ等の二枚貝に産卵する。	ワンド・たまりを保全することが重要と考えられる。また産卵するイシガイ類の生息する砂底の環境を保全することも重要である。	細流、ワンド・たまり	4	10	12		3	1	→	↓	○
アブラボテ	純淡水	由良川の中流部で確認されている。ヤリタナゴと同様に用水路等に生息するため、由良川ではワンド・たまりに生息していると考えられる。イシガイ等の二枚貝に産卵する。		細流、ワンド・たまり	2	8	7	5	4	2	→	↓	○
カネヒラ	純淡水	由良川の広い範囲で確認されている。ヤリタナゴと同様に用水路や池に生息するため、由良川ではワンド・たまりに生息していると考えられる。イシガイ等の二枚貝に産卵する。		ワンド・たまり		1	2	1	4	2	→	↓	○
カワヒガイ	純淡水	由良川の中流部で多く確認されている。砂礫底を主な生息場所とする。	特になし	ワンド・たまり	3	4	6	2		6	→	↑	○
ゼゼラ	純淡水	由良川の中流部で多く確認されている。砂泥底で藻類やプランクトンを食べる。	特になし	ワンド・たまり					2	31	↑	↑	○
ミナミメダカ	純淡水	河口を除き、由良川の広い範囲で確認されている。池や用水路などで生活するため由良川ではワンド・たまりや細流に生息していると考えられる。	ワンド・たまりや水生植物帯を保全することが重要と考えられる。	ワンド・たまり、水生植物帯						58	↑	↑	△
キタノメダカ	純淡水	由良川では由由福1の河口のみで確認されている。生息環境等はミナミメダカと同様と考えられる。		ワンド・たまり、水生植物帯							－	－	－

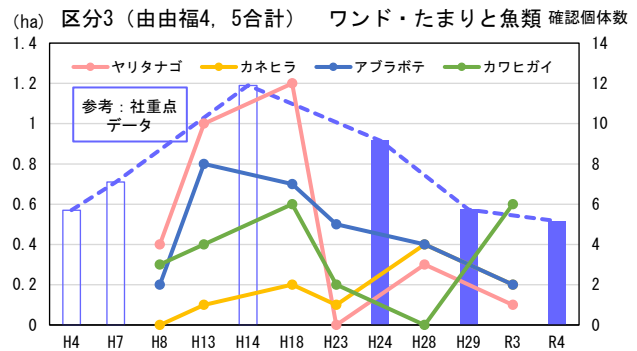
在不在
↑ 出現：最新調査で確認されており、かつ過去半数の調査で見つかっていない
→ 変化なし：過去半数の調査から最新の調査まで継続的に確認されている
↓ 消失：過去半数の調査では確認されていたが、近年半数の調査では確認されていない
？ 不明瞭：上記3つに当てはまらない確認状況

個体数
↑ 増加：直近2回の調査で確認個体数が増加
→ 変化なし：直近2回の確認個体数が同じ
↓ 減少：直近2回の確認個体数が減少
－ 未確認：直近2回では確認されていない

確認状況
○：最新の調査で確認され、計2回以上確認されている
△：最新の調査のみで確認あるいは過去の調査のみで確認されている
－：当該区間では確認されていない







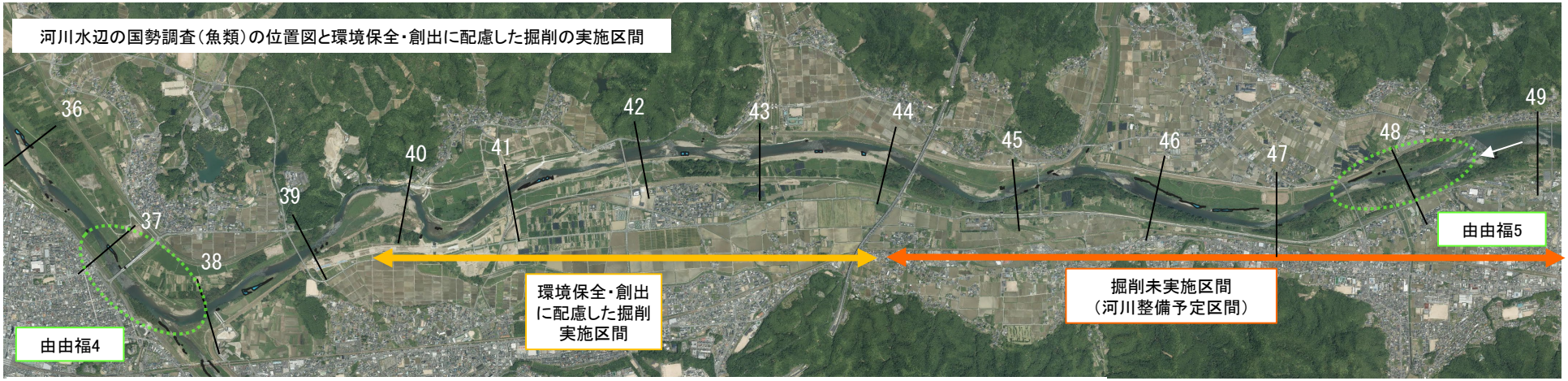
調査を実施した区間の面積を算出した。
由由福4は36～38km区間、由由福5は47～49km区間のワンド・たまりの面積の合計を算出した。

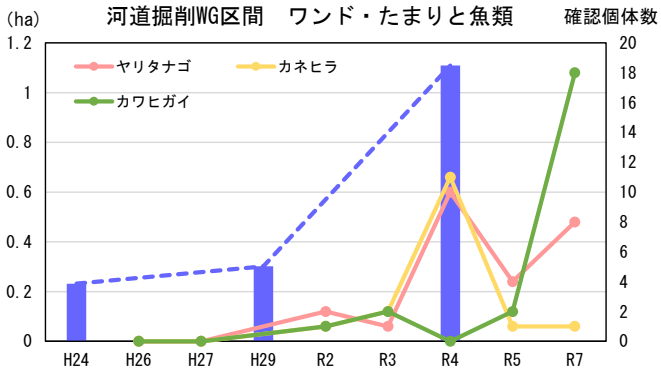
区分3でワンド・たまりを代表する種はヤリタナゴ、アブラボテ、カネヒラ、ゼゼラである。
由由福4では相関が見られないが、由由福5ではワンド・たまりの減少に伴ってヤリタナゴの消失が確認されている。由由福4と5を合わせて確認するとアブラボテの確認数が減少傾向にある。
カネヒラは生態的特性より、ワンド・たまりを指標すると考えられる。
ヤリタナゴ、アブラボテ、カネヒラをモニタリング指標種として選出し、ワンド・たまりの面積について事業内容に応じて詳細な検討を実施する。

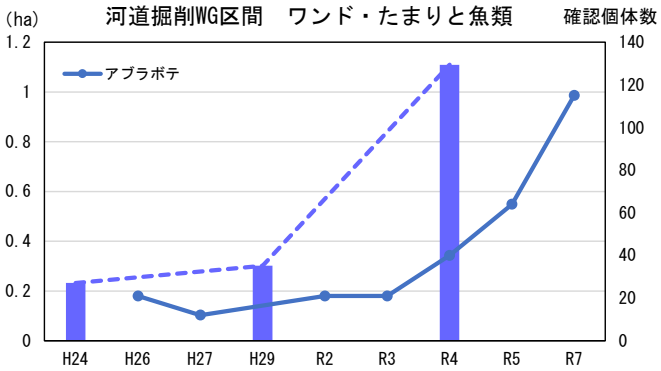
5.環境目標の質的評価

○過去にワンド・たまりの創出を行った区間のみのデータを確認した。
○ワンド・たまりの創出後にヤリタナゴやアブラボテの確認個体数の増加が見られた。
○区分3のワンド・たまりを指標する魚類として、ヤリタナゴ、アブラボテ、カネヒラを選定した。

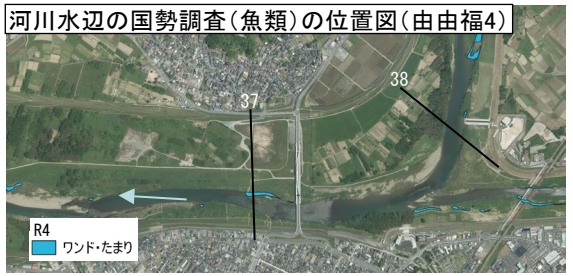
区分3

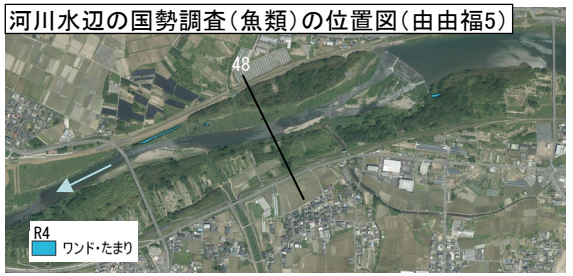






河道掘削WGの調査範囲は40～44km区間のワンド・たまりの面積の合計を算出した。
平成26年度の調査範囲は39.9km～41.8kmのみである。





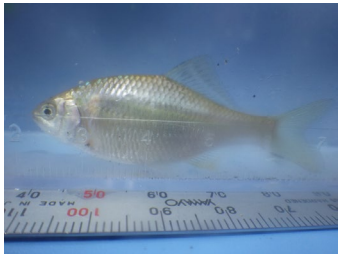
ワンド・たまりを創出した区間では、モニタリング調査が実施されており、創出後にヤリタナゴやカワヒガイ、アブラボテの確認個体数に増加傾向が見られる。

5.環境目標の質的評価

〇ワンド・たまりのモニタリング指標種であるヤリタナゴ、アブラボテ、カネヒラの生態情報を整理した。
〇タナゴ類は産卵にイシガイ科の二枚貝を利用することが知られているため、ワンド・たまりにおけるモニタリングの指標種としてイシガイ科の二枚貝を選定する。


ヤリタナゴ


アブラボテ


カネヒラ


イシガイ

ヤリタナゴ

基本情報
主に河川の中、下流域や農業用水路などの流水域に生息する。食性は雑食性で、付着藻類や底生の小動物を摂餌する。産卵期は4～8月で、マツカサガイやニセマツカサガイなどのイシガイ科二枚貝に産卵する。京都府内では淀川水系、由良川水系などの諸河川に分布する。（出典：京都府レッドデータブック2015）

選定理由
ワンド・たまりを生息場所とするものの、止水ではなく流水環境を好むため本川とつながりのあるワンドや細流の指標となる。繁殖にはイシガイ科の貝類が必須であるため、イシガイ科の生息環境も含めた指標となる。

アブラボテ

生態情報
河川の中・下流域および農業用水路など、比較的流れの速い場所に生息する。食性は雑食性で、主にユスリカ幼虫などの小型の底生動物を好む。産卵期は4～8月で、マツカサガイやドブガイ類などのイシガイ科二枚貝の鰓腔内に産卵する。
（出典：京都府レッドデータブック2015）
選定理由
ヤリタナゴと同様

カネヒラ

生態情報
河川の中、下流域および農業用水路など、タナゴ類の中では比較的流れの速い場所に生息する。食性は植物性を主とした雑食性である。産卵期は9月中旬から11月で、イシガイやタテボシガイなどのイシガイ科二枚貝の鰓腔内に産卵する。
（出典：京都府レッドデータブック2015）
選定理由
ヤリタナゴと同様

イシガイ科

基本情報
河川の中下流域や農業用水路などの緩流、砂泥底に生息する。幼生はオイカワやヨシノボリ類などの鰓に寄生する。

選定理由
タナゴ類の繁殖に必須な産卵母貝である。
緩流、砂泥底に生息することから、ワンド・たまりの質的な評価の指標となる。

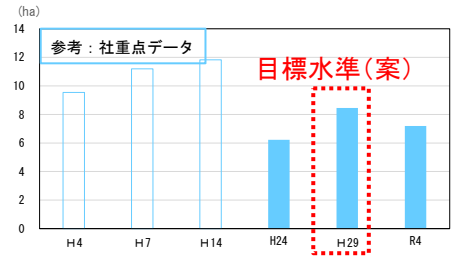
参考　河川水辺の国勢調査におけるイシガイ科の確認状況（直轄管理区間全体）

科名	種名	河川水辺の国勢調査						
		H4	H8	H13	H18	H23	H28	R3
イシガイ科	タガイ					●		●
	ササノハガイ		●					●
	イシガイ		●	●			●	●
	イシガイ属			●				
	ヌマガイ						●	●
	ドブガイ属		●	●		●	●	●

5.環境目標の質的評価

○瀬と関わりのある保全・回復優先種を抽出し、当該区間における確認状況として最新調査を含め2回以上確認されている種を代表する種とした。

区分3



瀬の経年変化
【区分3：33～49km】

瀬と関わりのある保全・回復優先種（魚類）

種名	生活型	生態的特性や出現状況	河川管理上の留意点	代表的な利用環境（参考）	区分3（由由福4、5）の確認状況						在不在判定	個体数判定	確認状況
					H8	H13	H18	H23	H28	R3			
スナヤツメ類	純淡水	由良川では中流部で確認されている。湧水を好むとされる。	生息場所となる細流、砂礫の河床、湧水が存在する環境を保全するのが重要と考えられる。	砂礫の河床、連続する瀬と淵				1	1	1	↑	→	○
ヌマムツ	純淡水	由良川の中流部で多く確認されている。生態はカワムツに似るが不明な点が多い。	特になし	砂礫の河床、連続する瀬と淵		24	20	43	45	9	→	↓	○
アブラハヤ	純淡水	由良川の中流部で多く確認されている。主に上中流に生息すると考えられる。	特になし	砂礫の河床、連続する瀬と淵					1	33	↑	↑	○
カマツカ	純淡水	河口を除き、由良川の広い範囲で確認されている。砂底や砂礫底で底生動物を食べる。	特になし	砂礫の河床、連続する瀬と淵	18	18	22	48	72	44	→	↓	○
ズナガニゴイ	純淡水	土師川で特に確認されている。緩い流れの底層に生息する。	特になし	砂礫の河床、連続する瀬と淵							－	－	－
ギギ	純淡水	河口を除き、由良川の広い範囲で確認されている。昼間は石の下やヨシに潜む。	特になし	礫河床の浮き石帯、連続する瀬と淵	5	32	25	60	9	16	→	↑	○
アカザ	純淡水	由良川の中流部で多く確認されている。	産卵場となる浮き石の存在する瀬の保全が重要と考えられる。	礫河床の浮き石帯、連続する瀬と淵		2	6	1	5	4	→	↓	○
アユ	回遊	回遊魚であり由良川の広い範囲で確認されている。石についた藻類を食べ下流域の瀬で産卵する。	産卵場となる浮き石の存在する瀬の保全と遡上を阻害しないよう横断工作物などでは魚道を整備することが重要と考えられる。	砂礫の河床、連続する瀬と淵	4	63	7	87	36	13	→	↓	○
サケ	回遊	回遊魚であり由良川の広い範囲で確認されている。瀬に産卵し、地元の保全活動が行われている。		砂礫の河床、連続する瀬と淵	1						↓	－	△
カマキリ	回遊	由良川では河口を除く広い範囲で確認されている。遊泳力の低い回遊魚であり河口の堰で稚魚の遡上が阻害されることが多いが、由良川では中流部まで遡上できている。	現状の連続性を保つため横断工作物などでは魚道を整備することが重要と考えられる。また生息場となる瀬の保全も重要と考えられる。	礫河原の浮き石帯、連続する瀬と淵				4		2	↑	↑	○
ゴクラクハゼ	回遊	由良川の広い範囲で確認される。砂底の石の下面に産卵する。	特になし	砂礫の河床、連続する瀬と淵		10	8	33	48	103	→	↑	○
シマヒレヨシノボリ	純淡水	由良川では河口を除く広い範囲で確認されているがまれな種である。河川や湖、池などに生息する。	特になし	砂礫の河床、連続する瀬と淵					2		?	↓	△

在不在

↑	出現：最新調査で確認されており、かつ過去半数の調査で見つかっていない
→	変化なし：過去半数の調査から最新の調査まで継続的に確認されている
↓	消失：過去半数の調査では確認されていたが、近年半数の調査では確認されていない
?	不明瞭：上記3つに当てはまらない確認状況

個体数

↑	増加：直近2回の調査で確認個体数が増加
→	変化なし：直近2回の確認個体数が同じ
↓	減少：直近2回の確認個体数が減少
－	未確認：直近2回では確認されていない

確認状況

○：最新の調査で確認され、計2回以上確認されている
△：最新の調査のみで確認あるいは過去の調査のみで確認されている
－：当該区間では確認されていない

区分3で瀬を代表する種はスナヤツメ類、ヌマムツ、アブラハヤ、カマツカ、ギギ、アカザ、アユ、カマキリ、ゴクラクハゼである。

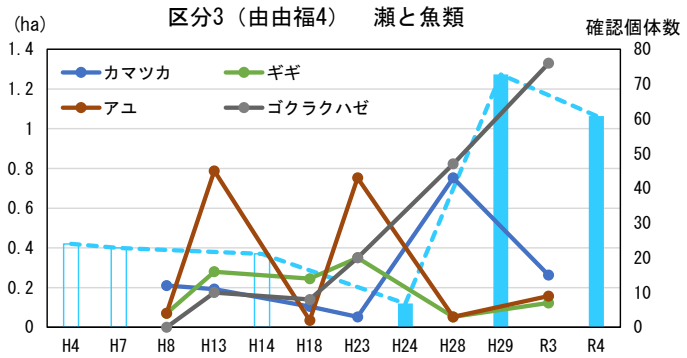
※回遊魚であるアユ、サケ、カマキリ、ゴクラクハゼの個体数は海域での生息状況が個体数に与える影響が大きいと考えられるため個体数を指標とすることは難しい。

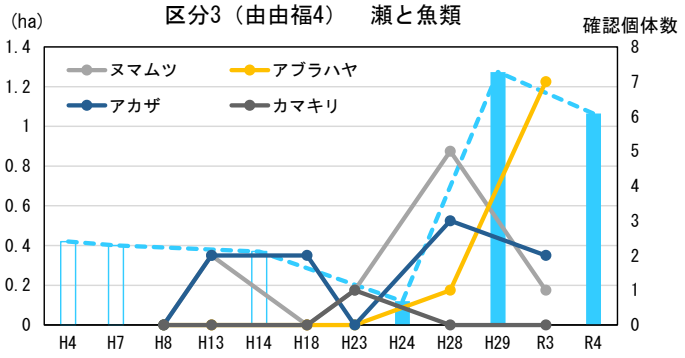
5.環境目標の質的評価

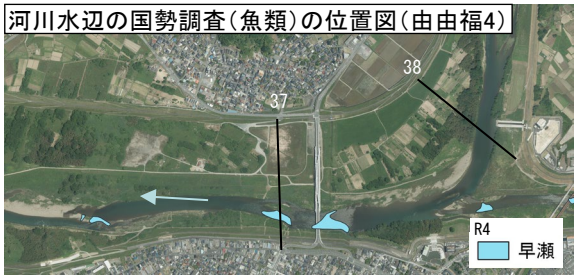
○瀬と関わりのある保全・回復優先種を抽出し、当該区間における確認状況として最新調査を含め2回以上確認されている種を代表する種とした。
○魚類において、特に区分3の瀬と相関のある種は確認されなかった。

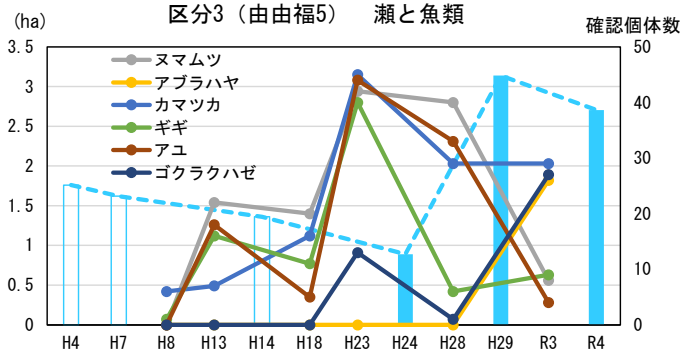
区分3

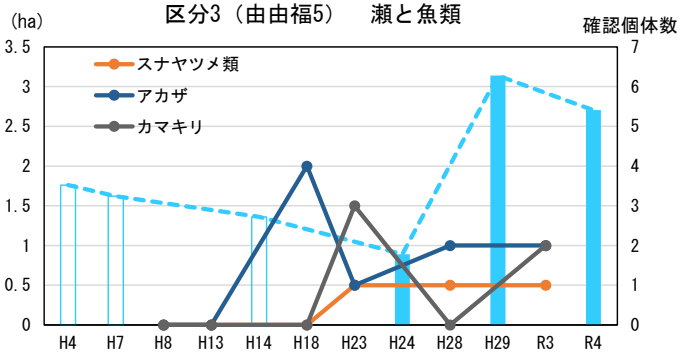
区分3で瀬を代表する種はスナヤツメ類、ヌマムツ、アブラハヤ、カマツカ、ギギ、アカザ、アユ、カマキリ、ゴクラクハゼである。

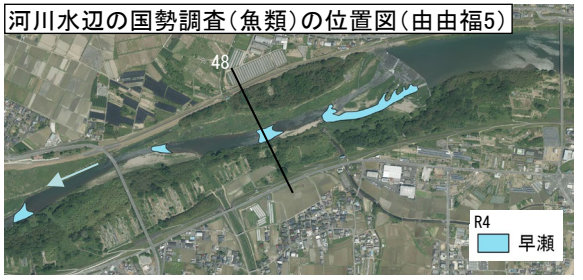












調査を実施した区間の面積を算出した。
由由福4は36～38km区間、由由福5は47～49km区間の早瀬の面積の合計を算出した。

ゴクラクハゼは瀬の増加と個体数に相関があるように見えるが回遊魚であり、確認個体数は海域の影響を受けていると考えられるため選定しない。
アブラハヤは基本的に淵などの緩流域に生息する種であり、瀬の増加と個体数に相関があると判断しにくいため選定しない。
他の種の個体数は瀬の面積との相関が見られないことから、9種はモニタリング指標種として選定されなかった。

5.環境目標の質的評価

○区分2～5の瀬のモニタリング指標種を設定する。
○各区分ごとで瀬の面積に相関する種が確認されなかったことから、生態的特性を基に特に瀬とかかわりが深い種を選定した。

瀬を利用する保全・回復優先種（魚類）

種名	生活型	生態的特性や出現状況	河川管理上の留意点	代表的な利用環境（参考）	区分2～5の確認状況						在不在判定	個体数判定
					H8	H13	H18	H23	H28	R3		
スナヤツメ類	純淡水	由良川では中流部で確認されている。湧水を好むとされる。	生息場所となる細流、砂礫の河床、湧水が存在する環境を保全するのが重要と考えられる。	砂礫の河床、連続する瀬と淵		1		6	6	1	→	↓
ヌマムツ	純淡水	由良川の中流部で多く確認されている。生態はカワムツに似るが不明な点が多い。	特になし	砂礫の河床、連続する瀬と淵		24	20	43	47	21	→	↓
アブラハヤ	純淡水	由良川の中流部で多く確認されている。主に上中流に生息すると考えられる。	特になし	砂礫の河床、連続する瀬と淵					1	33	↑	↑
カマツカ	純淡水	河口を除き、由良川の広い範囲で確認されている。砂底や砂礫底で底生動物を食べる。	特になし	砂礫の河床、連続する瀬と淵	37	65	91	74	131	70	→	↓
ズナガニゴイ	純淡水	土師川で特に確認されている。緩い流れの底層に生息する。	特になし	砂礫の河床、連続する瀬と淵	1	2	2				↓	－
ギギ	純淡水	河口を除き、由良川の広い範囲で確認されている。昼間は石の下やヨシに潜む。	特になし	礫河床の浮き石帯、連続する瀬と淵	22	49	33	162	37	34	→	→
アカザ	純淡水	由良川の中流部で多く確認されている。	産卵場となる浮き石の存在する瀬の保全が重要と考えられる。	礫河床の浮き石帯、連続する瀬と淵		2	7	1	6	7	→	→
アユ	回遊	回遊魚であり由良川の広い範囲で確認されている。石についた藻類を食べ下流域の瀬で産卵する。	産卵場となる浮き石の存在する瀬の保全と遡上を阻害しないよう横断工作物などでは魚道を整備することが重要と考えられる。	砂礫の河床、連続する瀬と淵	13	265	39	176	99	85	→	↑
サケ	回遊	回遊魚であり由良川の広い範囲で確認されている。瀬に産卵し、地元の保全活動が行われている。		砂礫の河床、連続する瀬と淵	1	1					↓	－
カマキリ	回遊	由良川では河口を除く広い範囲で確認されている。遊泳力の低い回遊魚であり河口の堰で稚魚の遡上が阻害されることが多いが、由良川では中流部まで遡上できている。	現状の連続性を保つため横断工作物などでは魚道を整備することが重要と考えられる。また生息場となる瀬の保全も重要と考えられる。	礫河原の浮き石帯、連続する瀬と淵	1	17	2	9	2	2	→	→
ゴクラクハゼ	回遊	由良川の広い範囲で確認される。砂底の石の下面に産卵する。	特になし	砂礫の河床、連続する瀬と淵	1	75	55	143	272	221	→	↓
シマヒレヨシノボリ	純淡水	由良川では河口を除く広い範囲で確認されているがまれな種である。河川や湖、池などに生息する。	特になし	砂礫の河床、連続する瀬と淵			4		2		？	↓

：選定されたモニタリング指標種

生態的特性から、特に瀬を産卵・生息環境として利用する種としてアカザ、瀬に産卵する回遊魚としてサケ、瀬を利用する回遊魚としてカマキリを選定した。
スナヤツメ類は生息環境が特殊であることから瀬の指標種としては選定されなかった。
ヌマムツ、アブラハヤ、カマツカ、ズナガニゴイ、ギギ、ゴクラクハゼ、シマヒレヨシノボリは基本的に流れの緩やかな場所を好むことから選定されなかった。
アユは漁協の放流対象であり、天然遡上と放流魚が入り混じるため選定されなかった。

※サケは河川水辺の国勢調査ではほとんど確認されていないが補足調査等で遡上が確認されている。

5.環境目標の質的評価

○瀬のモニタリング指標種としてサケ、アカザ、カマキリを選定した。
○サケやカマキリの遡上の状況は瀬のみならず縦断的な生態系ネットワークとして由良川の状態を指標すると考えられる。

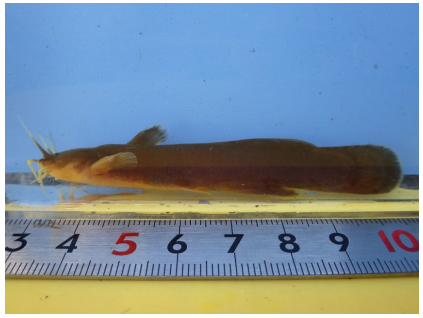


サケ

サケ

基本情報
仔魚は海で回遊しながら成長する。数年後、再び生まれた川に遡上し、遡上時はまったく餌をとらず、産卵して死亡する。（出典：京都府レッドデータブック2015）
流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討の中で、産卵は水深30cm以上、流速20cm/s以上と設定されている。産卵時は河床を掘り産卵床を形成し、砂利で覆う。

選定理由
遡上した個体から採卵、育成し放流する事業が実施されるなど、地元で注目されている由良川を代表する魚種である。また、支川を含めた遡上の状況は流域の縦断的なネットワークを指標する。



アカザ

アカザ

基本情報
水の比較的きれいな川の中流から上流の瀬の石の下や間にすみ、石の隙間をかいくぐるようにして泳ぐことが多い。夜間に活動することが多く、主に水生昆虫を食べる。（出典：京都府レッドデータブック2015）

選定理由
由良川では経年的に確認されており、瀬に生息・産卵するため瀬の指標種として最も適していると考えられる。



カマキリ

カマキリ

基本情報
両側回遊魚。河川の下流域から中流域の砂礫底に生息し、動物食性。産卵期は12～3月。沿岸岩礁帯で産卵し、オスが孵化するまで卵塊を保護する。本種は河川下流域から岩礁帯の開発が進む場所ではまったく見られず、段差の低い堰でも遡上することが困難となる。（出典：京都府レッドデータブック2015）

選定理由
瀬を好む種であり、サケ同様に遡上の状況は流域の縦断的なネットワークを指標する。

6.まとめ

〇これまでは、環境に配慮した改修事業を行ったかどうかでしか事業の進捗を表せず、進捗状況の評価が難しかったが、今回の定量目標の設定により、事業として評価し振り返りやすくなった。
〇現在は知見が足りず、定量目標が立てられていない区間についても、今後学識者の方々に意見をいただきながら検討を進めていく。

由良川の目指す良好な環境のイメージ

保全区間であり、歴史的に重要な明智藪（河畔林）は保全する。



オオヨシキリ等の生息・繁殖環境となる水生植物帯の保全・創出を図る。



一部区間ではヤリタナゴ等の生息・繁殖環境となるワンド・たまりの保全・創出を図る。



保全区間であるあやべ由良川水生園でワンド・たまりの創出を実施する。

河道の掘削は、瀬・淵等の改変を極力抑え、水生植物帯などの保全・創出を図るために、なるべく平水位以上を緩傾斜で掘削する。



由良川を代表する魚種であるサケを含めた魚類の生息・繁殖環境となる瀬の保全・創出を図る。



河口砂州は保全区間となっている。
干潟や海浜植生帯の保全・創出を図る。