

円山川水系河川整備計画（案）

（国管理区間）

平成 25 年 2 月

近畿地方整備局

【 目 次 】

1. 円山川の概要.....	1
1.1 流域の概要.....	1
1.1.1 地形・地勢.....	2
1.1.2 地質.....	3
1.1.3 気候.....	4
1.1.4 土地利用.....	5
1.1.5 人口.....	6
1.1.6 産業.....	7
1.1.7 交通.....	8
1.2 治水の概要.....	9
1.2.1 主要洪水の概要.....	9
1.2.2 治水事業の沿革.....	12
1.3 利水の概要.....	16
1.4 環境の概要.....	17
2. 河川整備の状況.....	19
2.1 治水の現状と課題.....	19
2.1.1 外水対策に関する事項.....	21
2.1.2 内水対策に関する事項.....	26
2.1.3 地震・津波対策に関する事項.....	27
2.2 利水の現状と課題.....	28
2.2.1 河川水の利用.....	28
2.2.2 渇水被害の概要.....	29
2.3 河川環境の現状と課題.....	30
2.3.1 自然環境に関する事項.....	30
2.3.2 円山川の特徴的な環境に関する事項.....	35
2.3.3 モニタリングに関する事項.....	37
2.3.4 河川景観に関する事項.....	38
2.3.5 河川水質に関する事項.....	39
2.4 河川の維持管理の現状と課題.....	42
2.4.1 河川管理施設等の機能維持に関する事項.....	42
2.4.2 河川区域の管理に関する事項.....	45
2.4.3 河川の情報提供等に関する事項.....	48
2.4.4 河川空間の利用に関する事項.....	53
2.5 地域との連携の現状と課題.....	55
2.5.1 コウノトリの野生復帰への取り組みに関する事項.....	55
2.5.2 河川の愛護活動に関する事項.....	56
3. 河川整備計画の目標に関する事項.....	57
3.1 対象区間及び対象期間.....	57
3.1.1 対象区間.....	57
3.1.2 対象期間.....	58

3.2	洪水等による災害の発生の防止又は軽減に関する目標	59
3.2.1	外水対策に関する事項	59
3.2.2	内水対策に関する事項	60
3.2.3	地震・津波対策に関する事項	60
3.3	河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する目標	61
3.4	河川環境の保全と整備の目標に関する事項	62
3.4.1	特徴的な自然環境に関する事項	62
3.4.2	湿地環境に関する事項	62
3.4.3	河川の連続性に関する事項	62
3.4.4	モニタリングに関する事項	62
3.4.5	河川景観に関する事項	62
3.4.6	河川水質に関する事項	63
3.5	河川の維持管理の目標に関する事項	64
3.5.1	河川管理施設等の維持管理に関する事項	64
3.5.2	河川区域の管理に関する事項	64
3.5.3	河川の情報提供等に関する事項	65
3.5.4	河川空間の利用に関する事項	65
3.6	地域との連携の目標に関する事項	66
3.6.1	コウノトリの野生復帰への取り組みに関する事項	66
3.6.2	河川の愛護活動に関する事項	66
4.	河川の整備の実施に関する事項	67
4.1	洪水等による災害の発生の防止又は軽減に関する事項	67
4.1.1	外水対策に関する事項	67
4.1.2	内水対策に関する事項	71
4.1.3	地震・津波対策に関する事項	71
4.2	河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する事項	72
4.3	河川環境の保全と整備に関する事項	73
4.3.1	特徴的な自然環境の保全・再生に関する事項	73
4.3.2	湿地環境の再生に関する事項	75
4.3.3	水生生物の生態を考慮した河川の連続性確保に関する事項	78
4.3.4	モニタリングに関する事項	80
4.3.5	河川景観に関する事項	80
4.3.6	河川水質に関する事項	81
4.4	河川の維持管理に関する事項	82
4.4.1	河川管理施設等の維持管理に関する事項	82
4.4.2	河川区域の管理に関する事項	84
4.4.3	河川の情報提供等に関する事項	86
4.4.4	河川空間の利用に関する事項	87
4.5	地域との連携に関する事項	88
4.5.1	コウノトリの野生復帰への取り組みに関する事項	88
4.5.2	河川の愛護活動に関する事項	88
4.6	事業監視（進捗点検）計画	89

1. 円山川の概要

1.1 流域の概要

円山川は、源を兵庫県朝来市生野町円山（標高 640m）に発し、大屋川、八木川、稲葉川等の支川を合わせて北流し、豊岡盆地にて出石川、奈佐川等を合わせ日本海に注ぐ幹川流路延長 68km、流域面積 1,300km²の一級河川である。

流域は、兵庫県の豊岡市、養父市、朝来市の3市からなり、但馬地方における社会・経済・文化の基盤をなしている（図 1.1.1）。

また、河口部の海岸域は山陰海岸国立公園に、上流域は氷ノ山後山那岐山国定公園などの自然公園に指定され、日和山海岸や国指定天然記念物の玄武洞、神鍋高原などは、山陰海岸ジオパークの一部として、世界ジオパークネットワークに加盟が認定されている。さらに城崎温泉や出石城下町などの観光資源に恵まれ、京阪神を中心に数多くの観光客を集めている。

下流部ではコウノトリをはじめとする様々な生物を育む国際的にも重要な湿地として、「円山川下流域・周辺水田」がラムサール条約湿地に登録されるなど、国指定特別天然記念物コウノトリの野生復帰に向けた地域を挙げての取り組みが流域全体に広がり、円山川の豊かな河川環境を保全し、再生しようとする気運が高まっている。

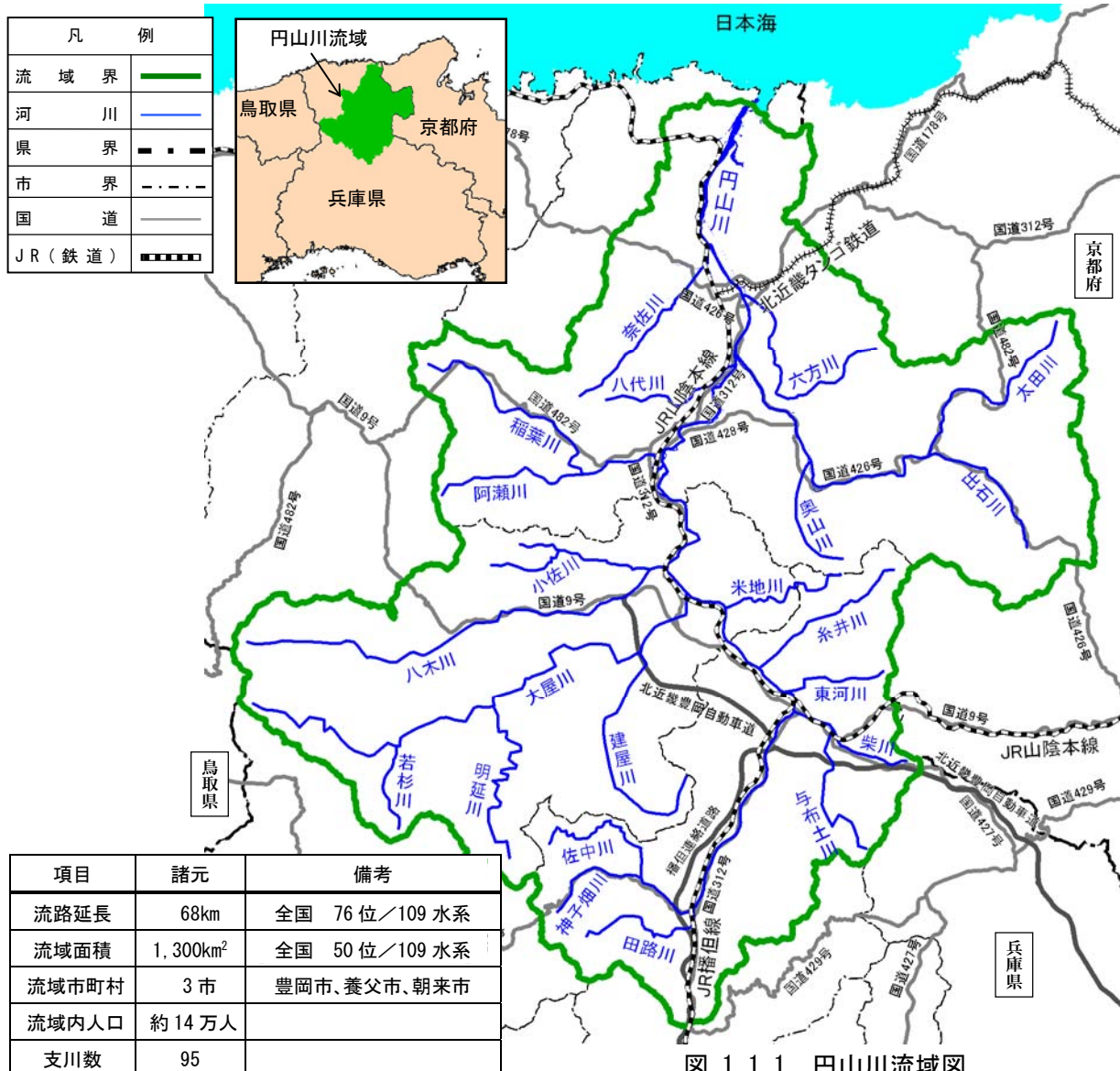


図 1.1.1 円山川流域図

1. 円山川の概要

1.1 流域の概要

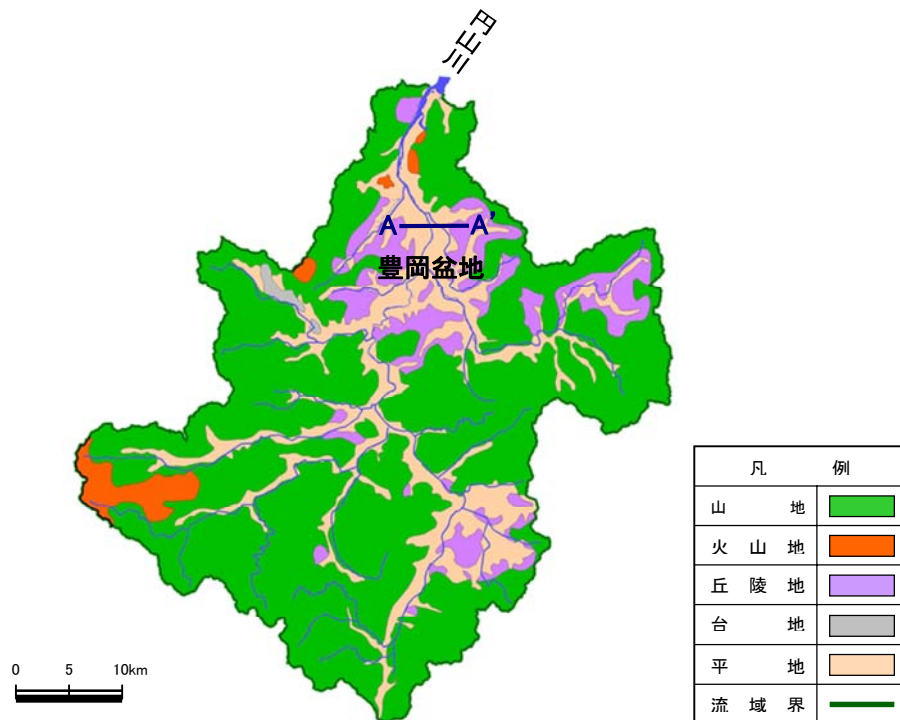
1.1.1 地形・地勢

円山川流域は、ひし形の形状をなしており、上流部に高峻な山地はなく、氷ノ山（標高 1,510 m）をはじめとする標高 1,000m 級の山々が稜線を連ねて分水界を形成している（図 1.1.2、図 2.1.1）。

上流部には和田山、梁瀬の盆地があり、ややまとまった水田地帯を構成している。円山川は、これらの盆地から流出した後、山間部を大きく曲流し、谷底平野を形成しながら下流部の豊岡盆地を貫流している。

豊岡盆地は円山川下流部に広がる幅 3km、長さ約 12km の細長い盆地であり、軟弱な粘土層が堆積している。周辺を丘陵性山地で囲まれ、その中央部を円山川が北流し、日本海へ注いでいる。

円山川の下流部の河床勾配は 1/9,000 程度と非常に緩く、河口から約 16km 上流の出石川合流点付近までが感潮区間となっている。



出典：「土地分類図(兵庫県)」昭和 49 年 経済企画庁総合開発局より作成

図 1.1.2 円山川流域地形図（图中 A-A ‘断面を次図に示す）

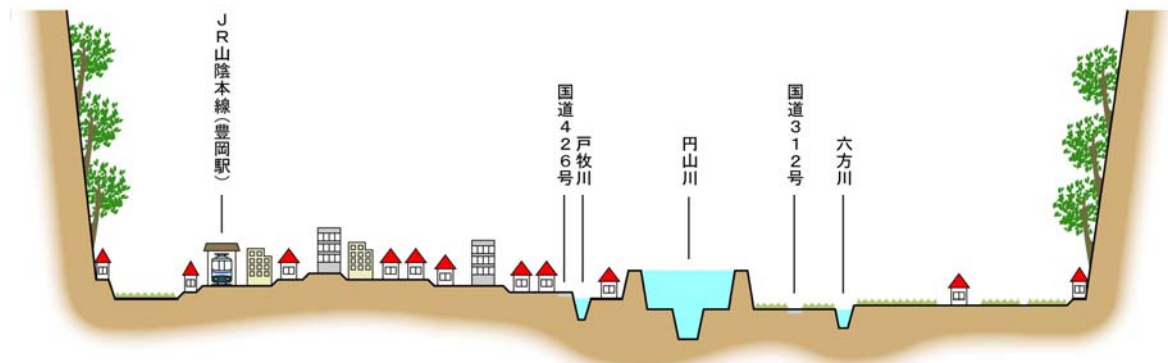


図 1.1.3 豊岡盆地の地形横断図（図 1.1.2 の A-A’ 断面）

1.1.2 地質

流域の地質は、新旧各層が入り混じっており、砂岩、粘板岩を主とする古生層が本川上流部及び大屋川上流部に分布し、生野層及び第三紀層が広範囲に分布している。また、円山川沿川には第四紀沖積層と考えられる堆積物が分布しており、その主な部分は豊岡盆地によって占められている。

豊岡盆地を構成する沖積層の厚さは40~50mで、砂礫層もしくは植物片を混える粘土層、砂層、貝殻混りのシルト~粘土層、砂~粘土互層、礫層という層相変化を示している（図 1.1.4）。

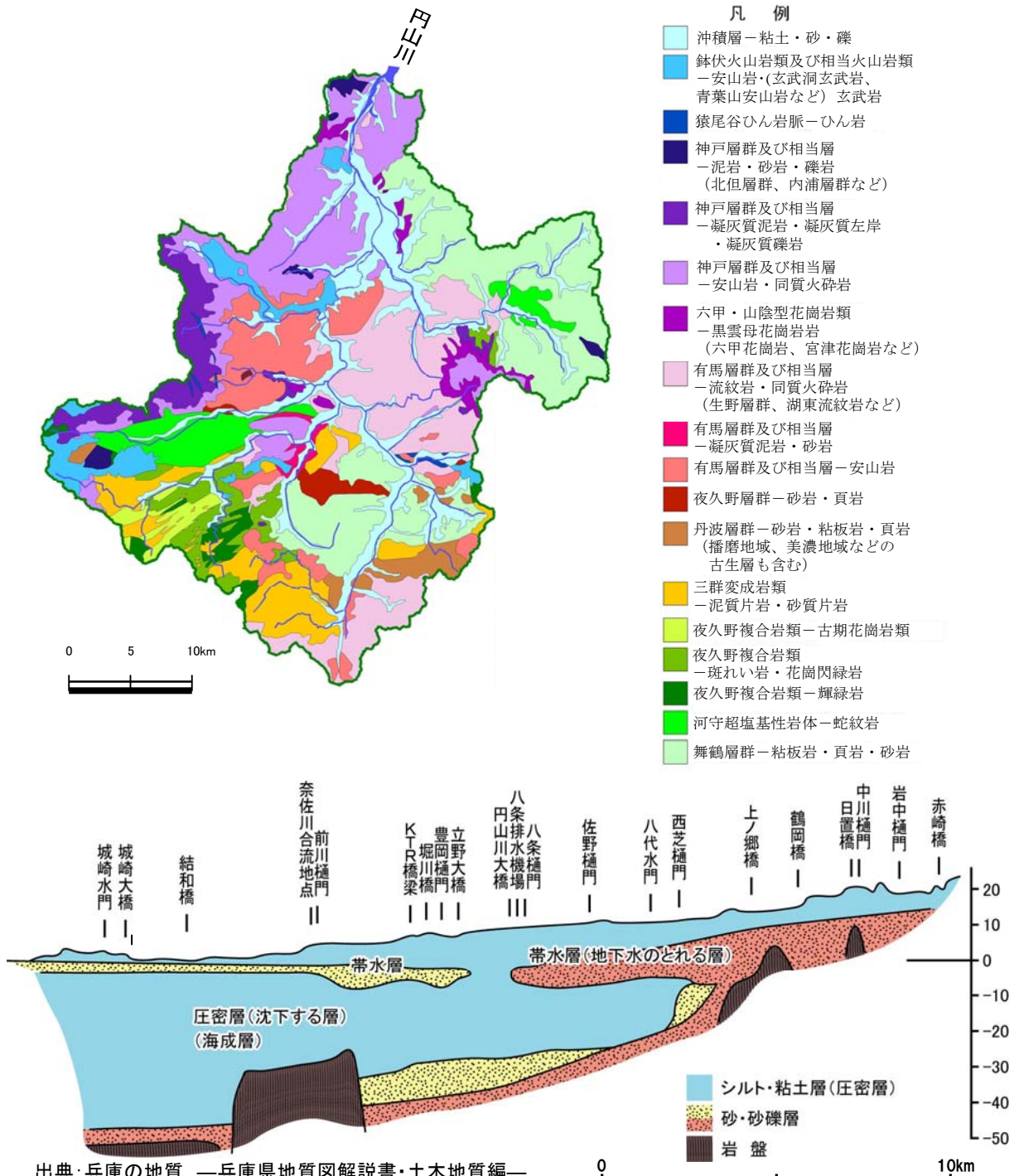


図 1.1.4 円山川流域地質図（上：流域の表層地質図、下：豊岡盆地地質断面図）

1. 円山川の概要

1.1 流域の概要

1.1.3 気候

円山川流域は、典型的な日本海型気候区に属し、冬季は山地部で降雪が多く、年平均気温は14℃程度、年平均降水量は約2,000mm程度である。流域内の降雨分布は流域の西部で2,200mm以上と多く、円山川本川の上流部で1,600mm以下と少ない。夏はフェーン現象により気温が上昇することが多い。また、秋から冬にかけては霧の日が多いことも特徴である。冬は季節風の影響を受け、曇りや雪の日が多く、気温の季節変化が大きい(図1.1.5～図1.1.7)。

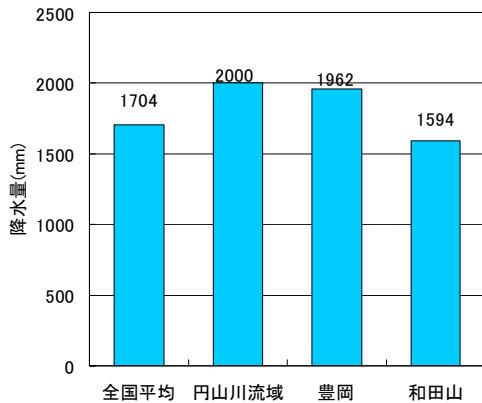


図 1.1.5 年間降水量の比較

出典：気象庁ホームページ、国土交通省データ

※年間降水量の平均値は以下のとおり

- ・円山川流域は、H14～H23までの10年間の平均値
- ・全国平均は、「理科年表」記載の全国主要観測所におけるS36～H2までの30年間の平均値
- ・豊岡と和田山は、国土交通省データによるH14～H23までの10年間の平均値

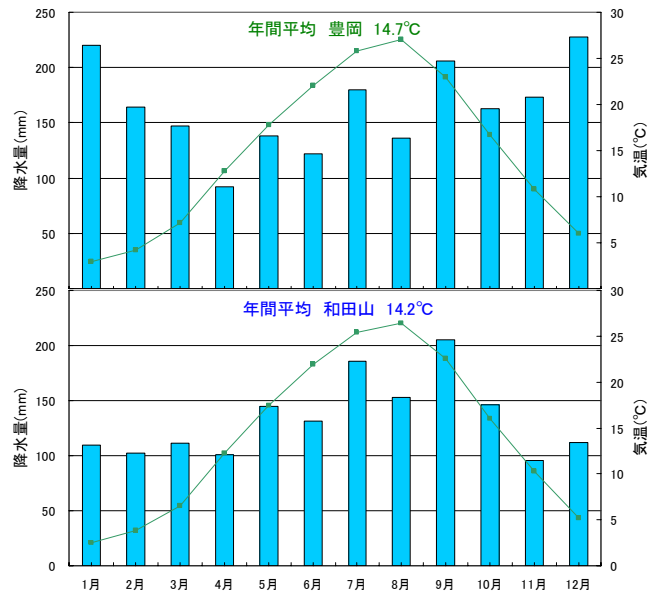


図 1.1.6 月別平均気温と月別平均降水量 (H14～H23までの10年間の平均)

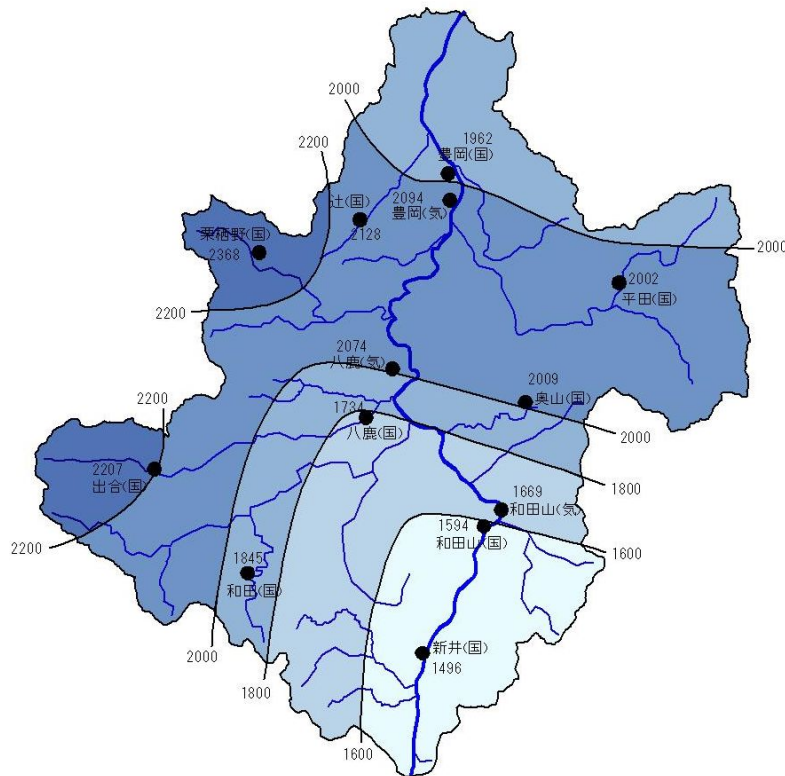


図 1.1.7 年平均降水量の分布 (mm) (H14～H23までの10年間の平均)

1.1.4 土地利用

円山川流域は、山地が84%、農地が9%、宅地等市街地が4%、その他が3%となっている。流域土地利用は若干宅地が拡大し、農地が漸減しているが、土地利用比率は過去からそれほど変化がなく、流域内の開発はほとんど行われていない（図 1.1.8）。

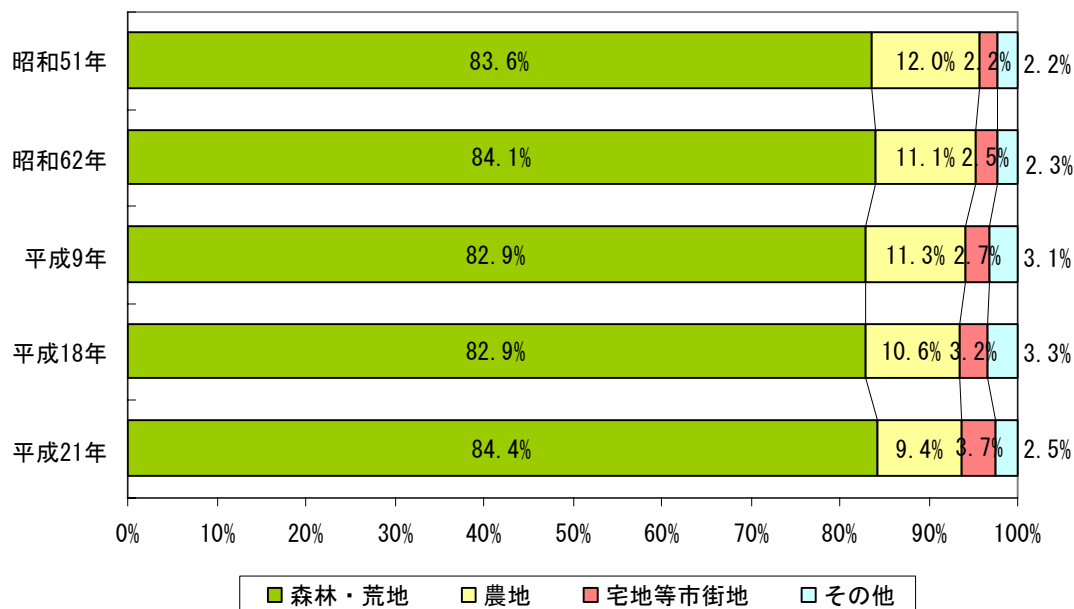


図 1.1.8 円山川土地利用比率の変遷（国土数値情報）

1. 円山川の概要

1.1 流域の概要

1.1.5 人口

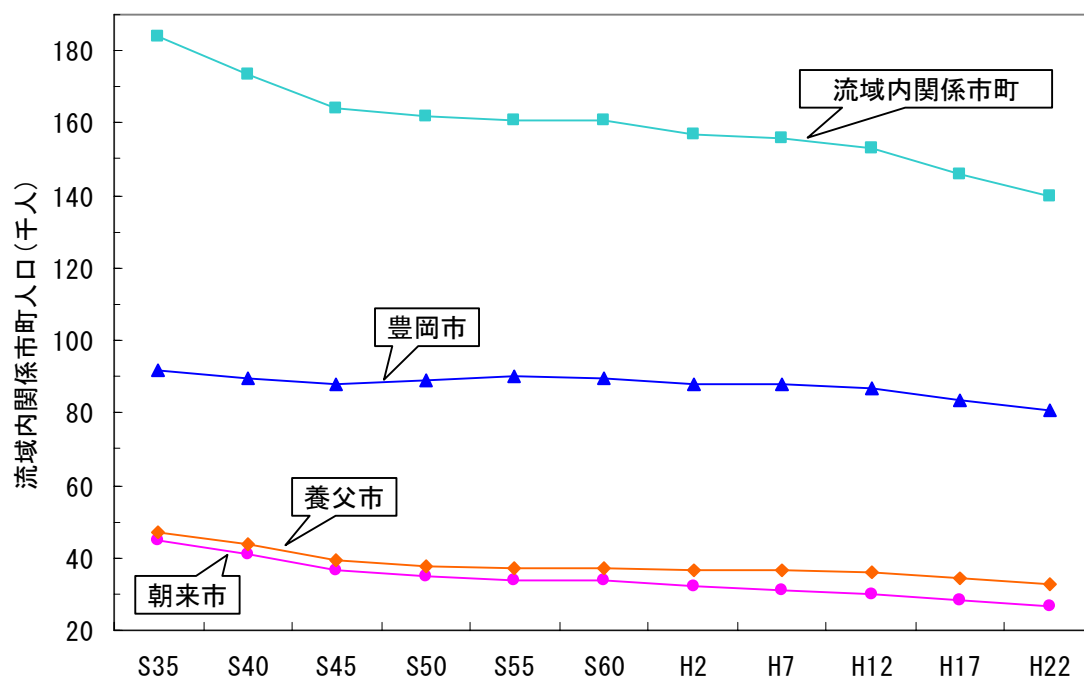
円山川流域の関係自治体は、市町村合併により現在は豊岡市、養父市、朝来市から成り、3市の人口は約14万人となっている。人口は3市とも減少傾向にある（表1.1.1、図1.1.9）。

表 1.1.1 流域関係市町の人口の変化

合併後	合併前	昭和35年	昭和40年	昭和45年	昭和50年	昭和55年	昭和60年	平成2年	平成7年	平成12年	平成17年	平成22年	
豊岡市	豊岡市	42,569	43,259	44,094	46,210	47,458	47,712	47,244	47,742	47,308	45,756	80,619	
	城崎町	6,042	6,262	5,904	5,669	5,303	4,958	4,748	4,592	4,345	3,957		
	日高町	21,685	20,338	19,592	19,394	19,415	19,325	18,822	18,666	18,410	17,591		
	出石町	12,557	11,646	11,235	10,926	11,129	11,204	11,001	10,917	11,207	10,782		
	但東町	8,804	7,816	7,181	7,022	6,734	6,581	6,330	6,062	5,731	5,235		
	竹野町 ^{※1}	7,915	7,278	6,726	6,466	6,409	6,306	6,018	5,880	5,751	5,836		4,973
	計	91,657	89,321	88,006	89,221	90,039	89,780	88,145	87,979	87,001	83,321		80,619
養父市	八鹿町	14,551	13,801	13,155	13,029	13,056	12,969	12,779	12,562	12,011	11,409	26,501	
	養父町	11,954	10,987	10,289	9,968	9,611	9,431	9,140	8,913	8,728	8,166		
	大屋町	10,978	9,313	7,527	6,572	6,142	6,004	5,173	4,962	4,785	4,378		
	関宮町	7,401	6,639	5,745	5,350	5,170	5,191	5,000	4,853	4,586	4,271		
	計	44,884	40,740	36,716	34,919	33,979	33,595	32,092	31,290	30,110	28,224		
朝来市	和田山町	17,592	16,281	15,514	15,697	16,046	16,782	16,848	16,764	17,051	16,647	32,814	
	山東町	8,734	8,317	7,787	7,364	7,029	6,737	6,466	6,551	6,392	6,176		
	朝来町	10,228	9,573	8,553	8,044	7,787	7,764	7,612	7,869	7,549	6,988		
	生野町 ^{※2}	10,564	9,466	7,652	6,658	5,988	5,866	5,699	5,582	5,077	4,716		
	計	47,118	43,637	39,506	37,763	36,850	37,149	36,625	36,766	36,069	34,527		
流域合計		183,659	173,698	164,228	161,903	160,868	160,524	156,862	156,035	153,180	146,072	139,934	

※1：流域外（合計に含めない） ※2：一部流域外（合計に含める）

出典：国勢調査



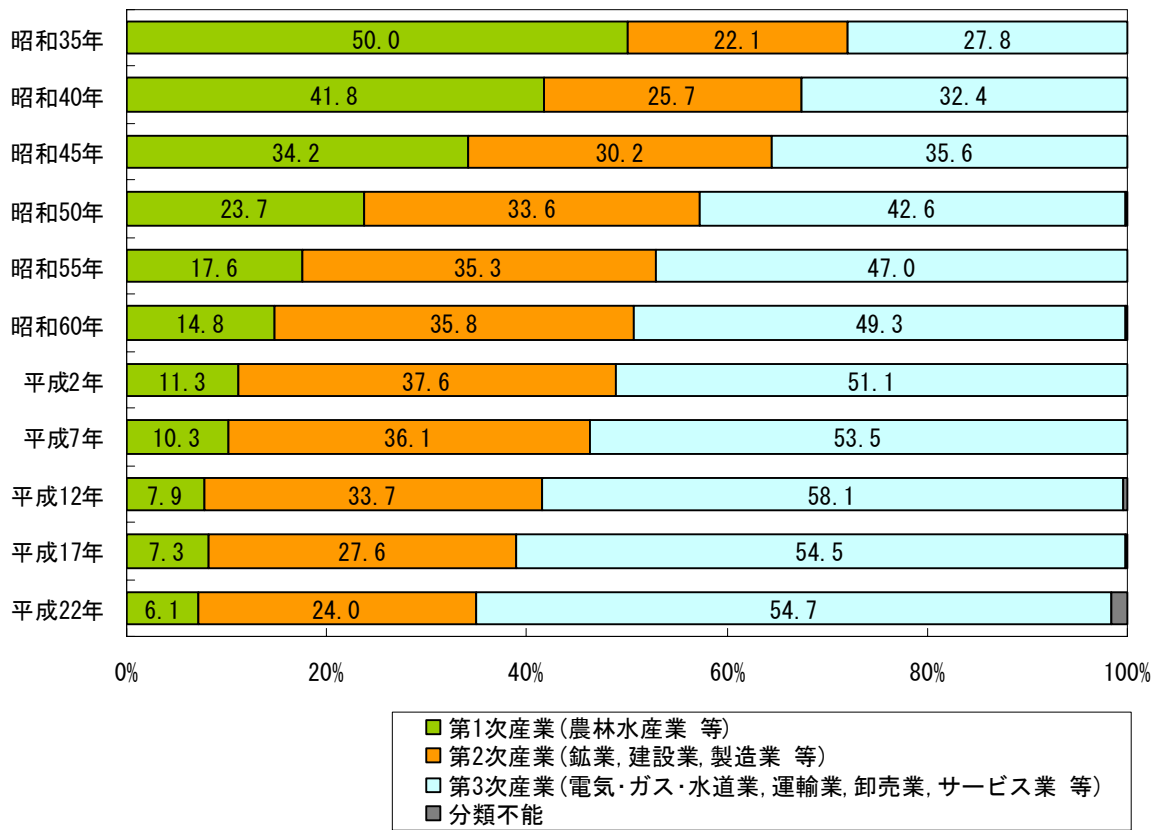
出典：国勢調査

図 1.1.9 流域内の人口総数の変化

1.1.6 産業

流域内の関係3市の産業特性を産業別就労人口割合に関する昭和35年以降のデータを見ると、第1次産業が大きく減少しており、第3次産業が大きく増加している。なお、第2次産業は平成2年の37.6%をピークに減少傾向にある（図 1.1.10）。

地場産業として、豊岡市のかばんは出荷額が80億円程度であり、全国シェアの約2割を占めている。また、城崎温泉や小京都（旧出石町）等の観光産業も盛んである（図 1.1.11、図 1.1.12）。



出典：国勢調査

図 1.1.10 流域関係市町別産業就労人口割合の推移



図 1.1.11 豊岡市のかばん産業



出典：豊岡市 HP

図 1.1.12 城崎温泉

1. 円山川の概要

1.1 流域の概要

1.1.7 交通

円山川流域を縦貫する JR 山陰本線、JR 播但線が流域と関西の主要圏域とを結ぶ重要な鉄道幹線となっている。

道路については国道 9 号、178 号、312 号、426 号に加え、主要地方道の整備がなされている。特に、国道 9 号は、山陰地方の主要幹線道路であって産業、文化などを支える大動脈としてだけでなく、但馬地方の生活道路としても多面的な役割を果たしている。

また、豊岡市までの延伸が計画されている国道 483 号北近畿豊岡自動車道は、豊岡市から丹波市春日町に至る約 70km の高規格幹線道路であり、播但連絡道路などと一体となったネットワークを形成し、広域交通を分担する役割を担っている。

さらに、平成 6 年には但馬空港（通称：コウノトリ但馬空港）が開港し、但馬・大阪（伊丹）間を 40 分、東京（羽田）も大阪空港乗り継ぎで最短 2 時間 10 分で結んでいる（図 1.1.13）。

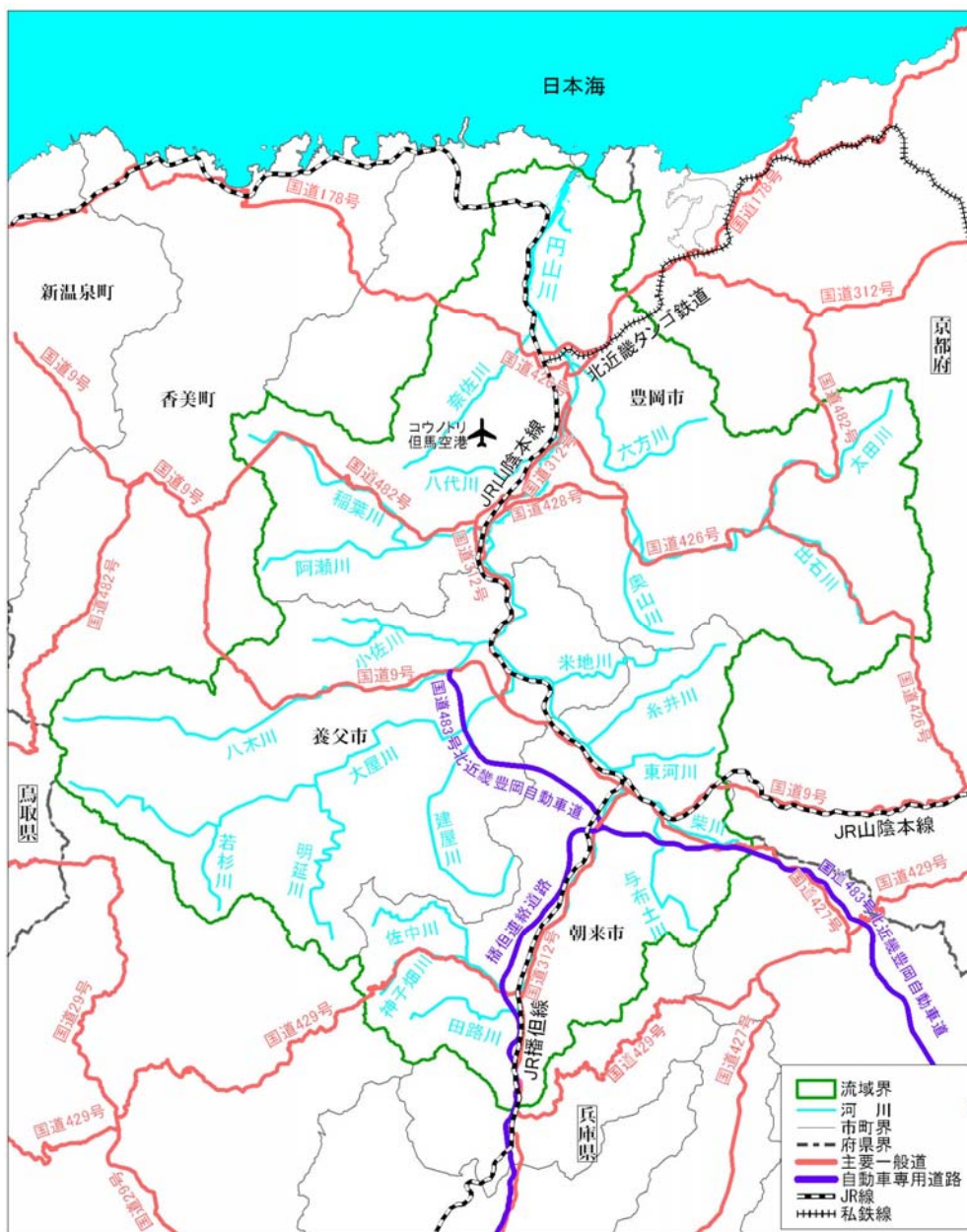


図 1.1.13 円山川流域における道路交通網

1.2 治水の概要

1.2.1 主要洪水の概要

円山川の主要な洪水は台風によるものが多く、昭和 34 年 9 月（伊勢湾台風）、平成 2 年 9 月（台風 19 号）、平成 16 年 10 月（台風 23 号）などでは、大きな被害が発生している（表 1.2.1、図 1.2.1）。

特に平成 16 年 10 月の台風 23 号による洪水では、円山川本川の立野地点^{たち野}において観測史上最高水位の T.P.+8.29m を記録し、支川出石川の弘原地点でも、観測史上最高水位の T.P.+5.38m に達した。この豪雨により、円山川・出石川では多くの箇所^たで越水が生じ、円山川右岸 13.2k（豊岡市立野地先）、出石川左岸 5.3k（豊岡市出石町鳥居地先）で堤防が決壊した。また、円山川の水位が危険な状況となり排水ポンプの運転を停止したこともあって大規模な内水氾濫も発生した。

上記の外水（河川水）と内水の氾濫によって、豊岡市全体で、死者 7 名、負傷者 51 名、浸水家屋 7,944 戸（うち、家屋全壊 321 戸、半壊一部損壊 3,962 戸）、浸水面積 4,083ha 等の甚大な被害となった。

表 1.2.1 主要洪水の要因と被害状況

洪水発生日	生起要因	流域平均 2日雨量 (mm)	立野地点 観測水位 (m)	立野地点 観測流量 (m ³ /s)	被害状況	
					浸水家屋 (戸)	浸水面積 (ha)
昭和 34 年 9 月 26 日	伊勢湾台風	253	7.42	3,043 (4,500)	16,833	16,926
昭和 36 年 9 月 16 日	第 2 室戸台風	184	6.86	2,624	1,933	2,303
昭和 47 年 7 月 12 日	梅雨前線及び 台風 6 号	233	6.75	2,786	749	1,715
昭和 51 年 9 月 10 日	台風 17 号	322	6.92	2,595	2,855	2,115
昭和 54 年 10 月 19 日	台風 20 号	211	6.74	2,461	610	185
平成 2 年 9 月 20 日	台風 19 号	364	7.13	3,064	2,212	1,923
平成 16 年 10 月 20 日	台風 23 号	278	8.29	4,127 (4,900)	7,944	4,083
平成 21 年 8 月 9 日	台風 9 号	188	6.21	3,090	77	346

出典：円山川流域の概要（S63.3、建設省河川局）（S34.9 洪水）
出水報告（S36.9 洪水）
水害統計（S47.7 洪水、S51.9 洪水、S54.10 洪水、H2.9 洪水）
但馬県民局調べ（H16.10 洪水(H17.3 時点)、H21.8 洪水）

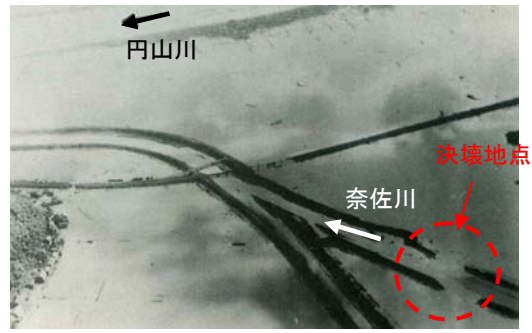
※平成 16 年の浸水家屋は、全半壊・一部損壊を含む
※立野地点観測流量で括弧書きの数値は氾濫戻し流量

1. 円山川の概要
 1.2 治水の概要

<昭和 34 年 9 月洪水（伊勢湾台風）>



豊岡市街地中心部



奈佐川決壊地点

<昭和 36 年 9 月洪水（第 2 室戸台風）>



旧日高町羽尻付近



旧日高町上郷付近

<昭和 51 年 9 月洪水（台風 17 号）>



豊岡市内の浸水状況



旧城崎町湯島

<平成 2 年 9 月洪水（台風 19 号）>



豊岡市内の浸水状況



六方平野の浸水状況

図 1.2.1(1) 主要洪水における被災状況

<平成 16 年 10 月洪水（台風 23 号）>



<平成 21 年 8 月洪水（台風 9 号）>

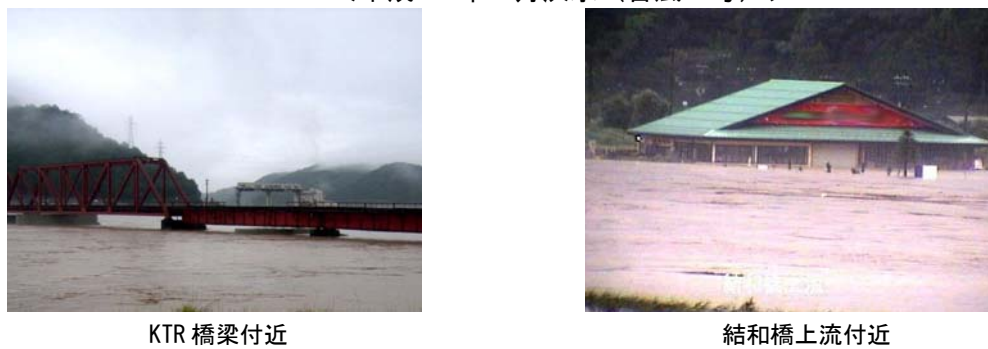


図 1.2.1(2) 主要洪水における被災状況

1. 円山川の概要
1.2 治水の概要

1.2.2 治水事業の沿革

1) 藩政時代の治水事業

円山川水系の治水は、幕政時代出石藩の負担で築かれた「大保恵堤防」に始まる。「円山川治水沿革誌」等によると、出石川は円山川合流地点付近で極端に蛇行し、それを取りまく形で「大保恵堤防」が築かれた（図 1.2.2）。これは増水時の円山川、出石川の洪水を堤外に広く貯留させると同時に、耕作不適地に導いてそこを遊水地とするもので、現在でいう二線堤的な機能で周辺平野を洪水から守っていたと考えられる。

藩政時代は、大堤防建設が困難であり、蛇行した主流路から離れた位置に小堤防を築かざるを得ず、また、越水による堤防の決壊を防ぐために、氾濫箇所を定めた不均質・不連続な堤防の建設となった。

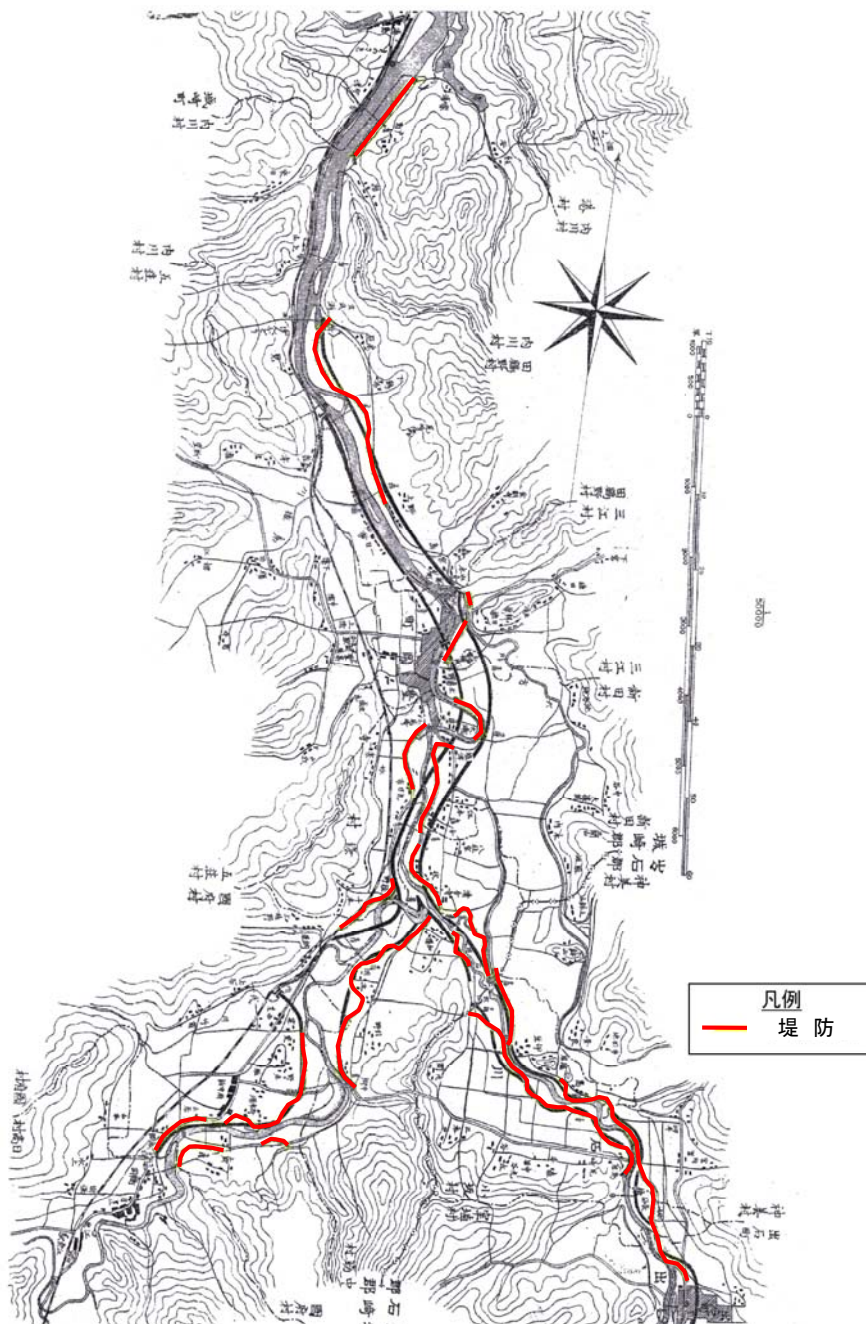


図 1.2.2 大保恵堤防など幕藩体制期の堤防位置図（出典：円山川治水沿革誌）

2) 近年の治水事業

円山川水系の本格的な治水事業は、大正元年9月洪水を契機に直轄事業として第1期改修工事が行われたことに始まる。立野における計画高水流量を $2,800\text{m}^3/\text{s}$ と定め、屈曲の著しい箇所ショートカットを含めた築堤主体の改修計画を策定し、大正9年に工事に着手して昭和12年に完了した(図1.2.3)。

その後、兵庫県において維持管理されてきたが、昭和31年から再び直轄事業となり、第2期改修工事として、立野における計画高水流量を $3,800\text{m}^3/\text{s}$ とする計画を策定し、築堤工事などを実施した。

また、昭和34年9月の伊勢湾台風で流域全体に大きな被害が発生したため、昭和35年には、立野における計画高水流量を $4,500\text{m}^3/\text{s}$ とする総体計画を策定し、築堤工事や市街地の内水対策として豊岡排水機場整備を実施した。

昭和41年には一級河川の指定に伴い、総体計画を踏襲した工事実施基本計画を策定し、下流部の菊屋島、中ノ島の河道掘削を行うとともに、支川出石川の築堤、六方川流域の内水対策に着手した。

昭和63年には、流域開発の進展を考慮して工事実施基本計画の立野における基本高水のピーク流量を $6,400\text{m}^3/\text{s}$ とし、このうち上流ダム群及び遊水地群により $1,000\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、計画高水流量を $5,400\text{m}^3/\text{s}$ とする計画に改定した。

この計画や平成2年9月洪水(浸水家屋2,212戸)を踏まえ、平成4年にはひのそ島掘削に着手し、円山大橋等の橋梁対策や六方排水機場の整備を行った。こうした治水事業を展開してきたものの、平成16年10月洪水では甚大な被害(浸水家屋7,944戸等)が発生した。

その後、平成20年には、これらの洪水も勘案したうえで、治水、利水、環境等の河川整備の基本的な方針を長期的な視点で定めた河川整備基本方針を策定した。この河川整備基本方針では、治水目標として立野地点の基本高水ピーク流量は $6,400\text{m}^3/\text{s}$ を踏襲し、計画高水流量は、社会的影響、地形特性、自然環境等についての総合的な観点から見直しを行い $5,600\text{m}^3/\text{s}$ とした。

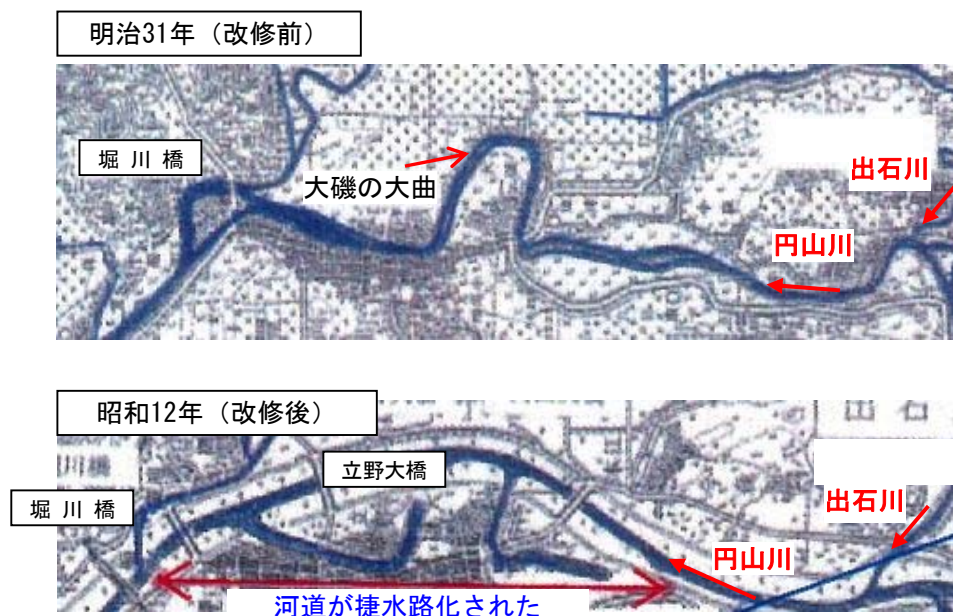


図 1.2.3 大正～昭和初期の改修(大磯の大曲のショートカット)

1. 円山川の概要
1.2 治水の概要

3) 河川激甚災害対策特別緊急事業

平成16年10月洪水(台風23号)によって円山川は壊滅的な被害を被ったため、同年12月に河川激甚災害対策特別緊急事業(以下、「激特事業」という。)が採択された。これにより、緊急かつ集中的に、平成16年度から平成22年度まで、狭隘な土地に住居や交通網が集中する下流部やスポット的に住居が点在する一部無堤区間を除いて、台風23号と同規模の水害に対する再度災害の軽減を重点的に実施した。また、市街地を中心に家屋の床上浸水被害の解消を目標に内水対策を実施した(図1.2.4)。

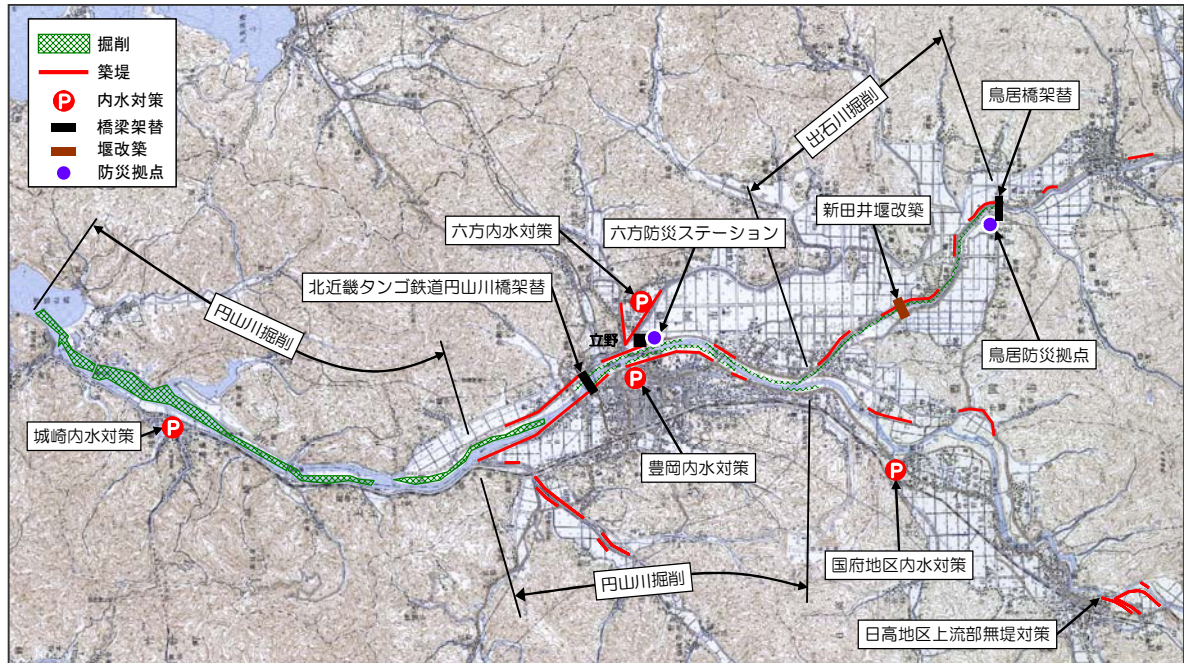


図 1.2.4 激特事業の整備メニュー

(1) 河道掘削

円山川の中下流部と出石川全川において、河道を掘削・浚渫して河川水の流れる断面を広げ、洪水時の水位を低減させた(図1.2.5)。



図 1.2.5 河道掘削の状況

(2) 堤防整備

奈佐川合流点よりも上流の外水被害があった無堤地区において、築堤を実施した。また、堤防の断面や高さが不足している区間において、拡幅及び嵩上げ(H.W.L 堤整備)を実施した(図 1.2.6)。



図 1.2.6 円山川堤防の嵩上げ状況 (左図の白の実線から点線の間盛土して強化した)

(3) 内水対策

本川水位が高くなり自然排水が困難となることから、市街地を中心に内水被害を軽減するため、排水機場等の増強整備を行った(図 1.2.7)。



図 1.2.7 豊岡排水機場の整備状況

(4) 構造物の改築

洪水の流下を阻害する橋梁、堰を改築した(図 1.2.8)。



図 1.2.8 北近畿タンゴ鉄道円山川橋梁の整備状況

1. 円山川の概要

1.3 利水の概要

1.3 利水の概要

円山川の水は、古くから農業用水として利用されており、現在では約 2,500ha の農地を潤している。また、豊岡市の水道用水としても利用されている他、雑用水として国道の消雪等に利用されている（図 1.3.1）。

発電利用としては、大正 9 年に建設された^{よこゆき}横行発電所を始めとする 5 箇所の水力発電所により総最大出力約 194 万 kw の発電が行われている。中でも円山川と二級河川市川の分水界の地形的特徴を利用した^{おくたたらぎ}奥多々良木発電所では、発電出力としては日本一の揚水発電が行われている。

歴史的には、幕政時代においては出石川に大保恵堤防を築き、六方たんぼへの用水路が維持されてきたが、維新时期(明治 3 年)には円山川に^{たでかわいせき}蓼川井堰が建設され、これを起点として右岸側に^{しんかわ}新川用水路、次いで左岸側に蓼川用水路が開発された。この二つの用水路は、当地方の農業生産の基盤改良のさきがけといえる。

二つの用水路は昭和に入ると老朽化が進んだため、新川用水路は水利組合が事業母体となって昭和 13 年から 18 年に改修工事が行われ、蓼川用水路は昭和 24 年から 29 年にかけて県営で改修工事が行われて、現在の用水路となった。

蓼川井堰は度重なる被災を受けて昭和 42 年度に災害復旧工事により改築されたものの、老朽化が進み、また、斜堰であることから河川堤防にも危険を及ぼすため、現在、農業用河川工作物応急対策事業により兵庫県によって改築中である。その際、水系の連続性の確保による魚介類の生息分布の拡大、環境の復元等を目的として、全面階段魚道が設置されることとなっている（図 1.3.2）。

これらの施設は、円山川下流部に広がる豊岡盆地を中心とした穀倉地帯のかんがい用水として利用され、流域の発展に欠かせない重要な施設となっている。

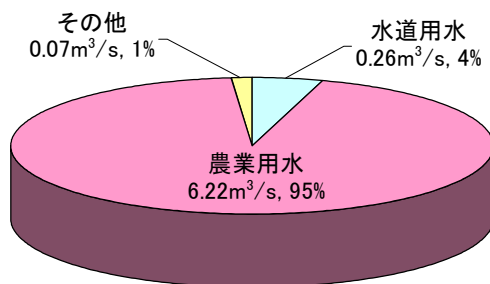


図 1.3.1 円山川水系（円山川、出石川、奈佐川）の水利利用の割合



図 1.3.2 蓼川井堰（改築中 平成 24 年 6 月撮影）

1.4 環境の概要

1) 源流から八木川合流点

源流から八木川合流点までの上流部の山地には、スギ・ヒノキから構成される人工林とアカマツ等の二次林が混在している。主な水辺植生としては、抽水植物群落であるツルヨシ群落が広範囲に分布し、カワムツとオイカワが魚類の優占種となっている。また、国指定特別天然記念物オオサンショウウオが生息している。

2) 八木川合流点から出石川合流点

八木川合流点から出石川合流点までの中流部は瀬、淵が連続し、特に赤崎から中郷付近にかけては、下流の湿地環境とともに円山川の重要な環境要素である礫河原やムクノキ・エノキ群落から成る河畔林が分布する。

瀬にはアユの産卵場があり、カマキリ、アカザ等礫河床の底生魚が生息する。またイチモンジタナゴの生息も確認されている。

礫河原には、ヤナギタデ群落、カワラハハコ群落などがみられ、シギ、チドリなど鳥類の繁殖場となっている。

3) 出石川合流点から河口

出石川合流点から河口までは干潟やヨシ原、ワンドなどが分布、また、下流部は山陰海岸国立公園に位置し、ラムサール条約湿地の登録地でもある。

魚類では、イチモンジタナゴ、ウグイ、ギンブナ等の淡水魚や、ビリンゴ、クボハゼなどの汽水魚やカマキリ等の回遊魚がみられる。また、汽水域のトンボであるヒヌマイトトンボやナゴヤサナエ等、水生昆虫類の良好な生息環境となっている。

ワンドは魚類の産卵場や仔稚魚の成育場となっており、ヨシ原はオオヨシキリの繁殖地やツバメのねぐらとなっている。

ひのそ島ではオオマルバノホロシや複数種のヤナギの分布がみられ、その周辺はシラウオの産卵場となっている。



円山川(上流部)



円山川中流部(中郷付近)



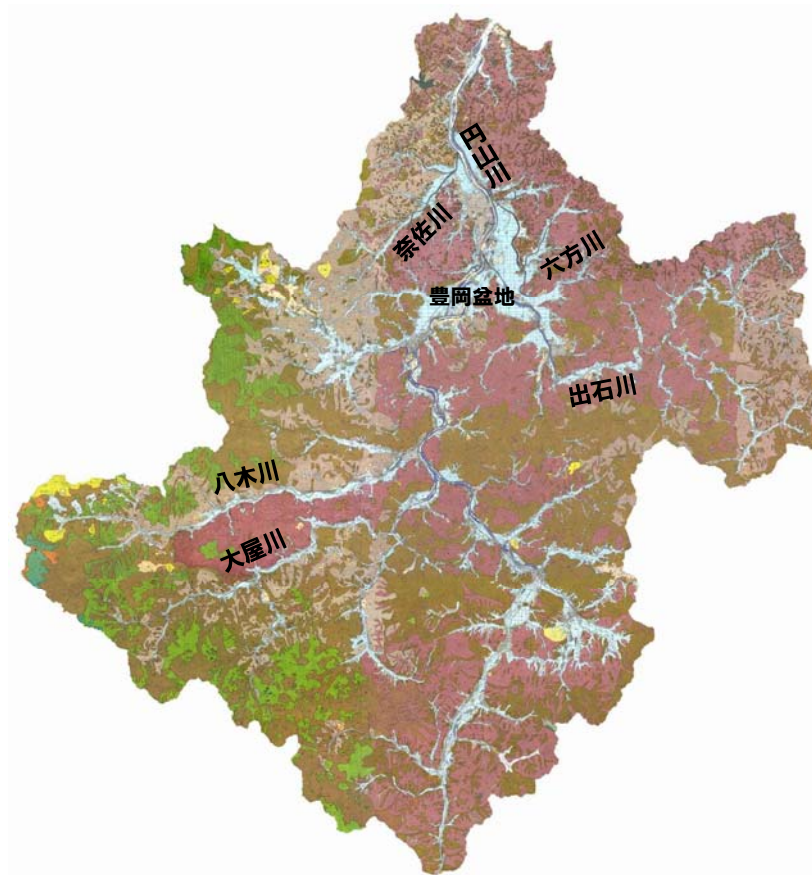
円山川下流部(下鶴井付近)



円山川下流部(河口付近)

図 1.4.1 円山川上流部から河口までの状況

1. 円山川の概要
 1.4 環境の概要



出典：現存植生図 1:50,000 環境庁 1982

図 1.4.2 円山川流域植生図

2. 河川整備の状況

2.1 治水の現状と課題

円山川流域では、源流部（朝来市生野町円山）の標高は 640m であるが、流域の両側は、標高 1,000m 級の山々が連なって流域界を形づくり、約 84% が山地となっている。平地の大部分は下流の豊岡盆地が占め、豊岡盆地より下流では、再び河川沿いに山がせまっており、豊岡盆地があたかもすり鉢の底のようにになっている状況がわかる（図 2.1.1）。

円山川は、本川の勾配が支川より緩やかであり、豊岡盆地の直上流で合流する主要河川の長さが同程度であるなど、洪水が豊岡盆地に集中しやすい地形となっている。

また、河床勾配が出石川合流点付近で大きく変化しており、下流は 1/9,000 程度と非常に緩やかな勾配で、さらに豊岡盆地より下流では、兩岸に山地がせまり、川幅が狭い。一方、上述のように、上・中流区間やそこに流入する支川の勾配は 1/100～1/780 で、下流に比べて急である。（図 2.1.2～図 2.1.4）。このため、豊岡盆地では上流の本支川から集中した洪水が流下しにくくなっており、盆地内に位置する低平地では大雨による内水被害が発生しやすいという特徴がある。

円山川では、豊岡盆地に人口、資産が集中する市街地が広がっているため、ひとたび洪水が発生すると甚大な被害を受けやすく、過去の主な洪水は外水（溢水）氾濫と内水氾濫が相まって発生したものがほとんどである。



図 2.1.1 円山川流域の鳥瞰図

2. 河川整備の状況
2.1 治水の現状と課題

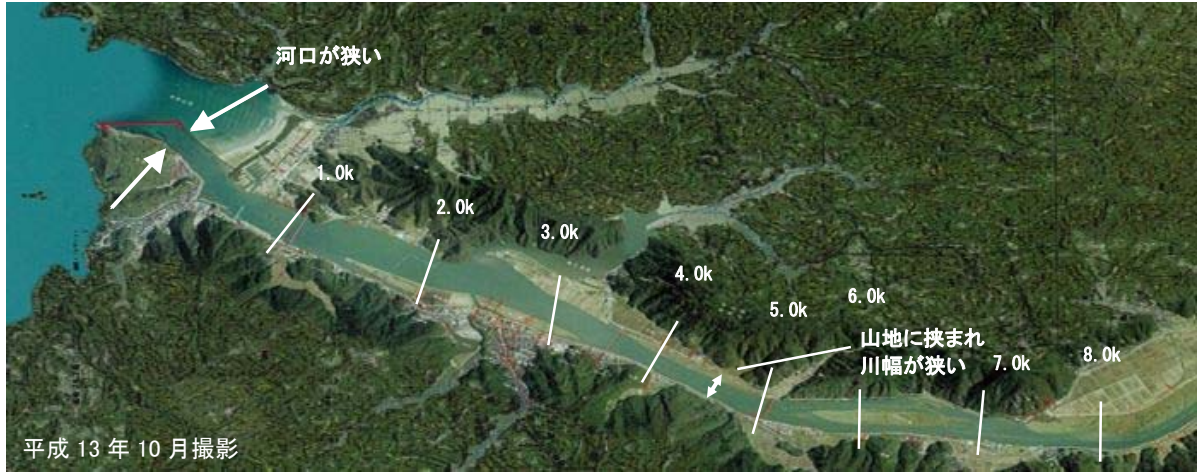


図 2.1.2 円山川下流部の状況

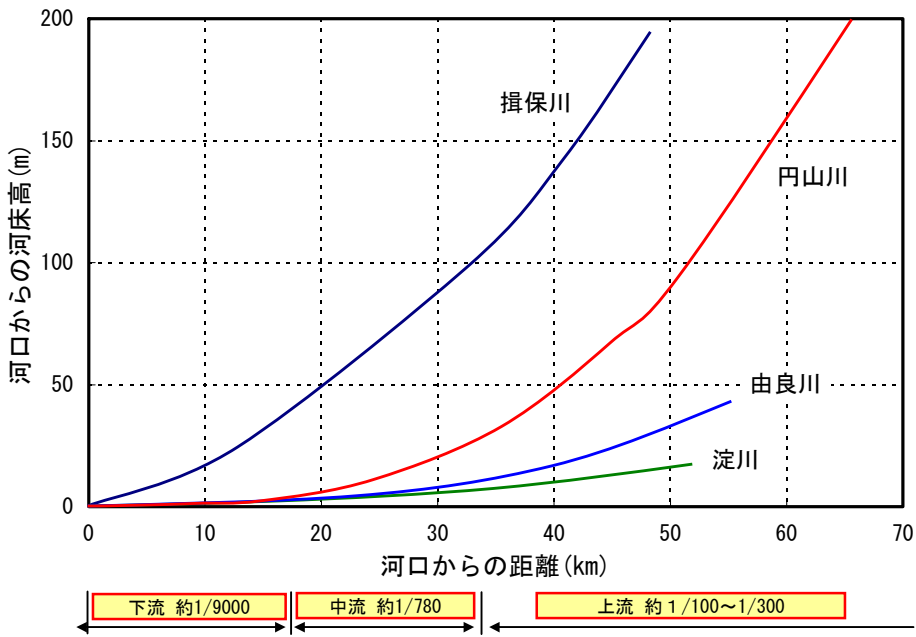


図 2.1.3 円山川と近畿他河川の河床勾配の比較

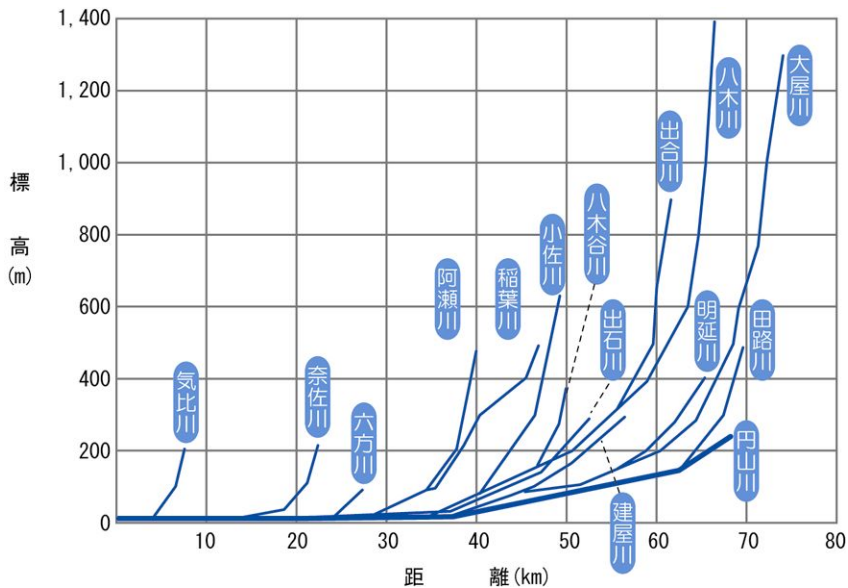


図 2.1.4 円山川水系の主要河川の縦断形状

2.1.1 外水対策に関する事項

1) 堤防整備

豊岡盆地では広域的な地盤沈下が継続しているところがあり、円山川の堤防高の維持と築堤・嵩上げによる周辺地盤の変位抑制が課題となっており、短期間での堤防嵩上げが困難である。(図 2.1.7)。そのため堤防整備が遅れており、平成 23 年 3 月時点で完成堤防が 8.5%、暫定堤防が 72.2%、未整備区間が 19.3%である(表 2.1.1)。激特事業においても、これまでの整備状況や、周辺地盤への変位抑制に多額の事業費と長期の期間を必要とすることから、稲葉川合流点部以外では、必要な余裕高が確保できていない暫定堤防(HWL 堤防)で整備している。なお、堤防天端はほとんどの区間で雨水浸透防止等のため、アスファルト舗装が施工されている。奈佐川合流点下流や上流の稲葉川合流点付近、右岸の鶴岡、日置地区は、無堤区間が残されており、増水すると溢水氾濫が発生し、治水安全度が他の区間に比べ低くなっている(図 2.1.5)。

さらに、奈佐川合流点下流では、河道沿いの H.W.L 以下の高さの狭隘な土地に県道、JR が隣接しており、堤防整備上の課題となっている。しかし、その一方で、堤防整備がほとんど行われていないことから、眺望をさえぎるものが無く、隣接する道路より美しい景観や豊かな自然が残る円山川を望むことができる。(図 2.1.8)。

また、平成 24 年 7 月の九州北部の豪雨災害等を踏まえ実施した堤防の緊急点検の結果から、堤防の浸透に対する安全性が低く、堤防が崩壊するおそれのある箇所も明らかになっている(図 2.1.5)。

表 2.1.1 国管理区間における堤防整備状況(平成 23 年 3 月時点)

堤防が必要な区間の延長(km)	上段：堤防延長(km) 下段：整備率(%)		
	完成堤	暫定堤	未整備区間
64.9	5.5	46.9	12.5
	8.5	72.2	19.3

※完成堤：計画高水位に対して必要な高さ(余裕高)と断面を有した堤防

※暫定堤：計画高水位以上の高さは確保されているが、余裕高あるいは断面が確保できていない堤防

※余裕高：堤防上の越水を防ぐために、洪水時の波浪、うねりなどの水位上昇に備えた高さのこと。

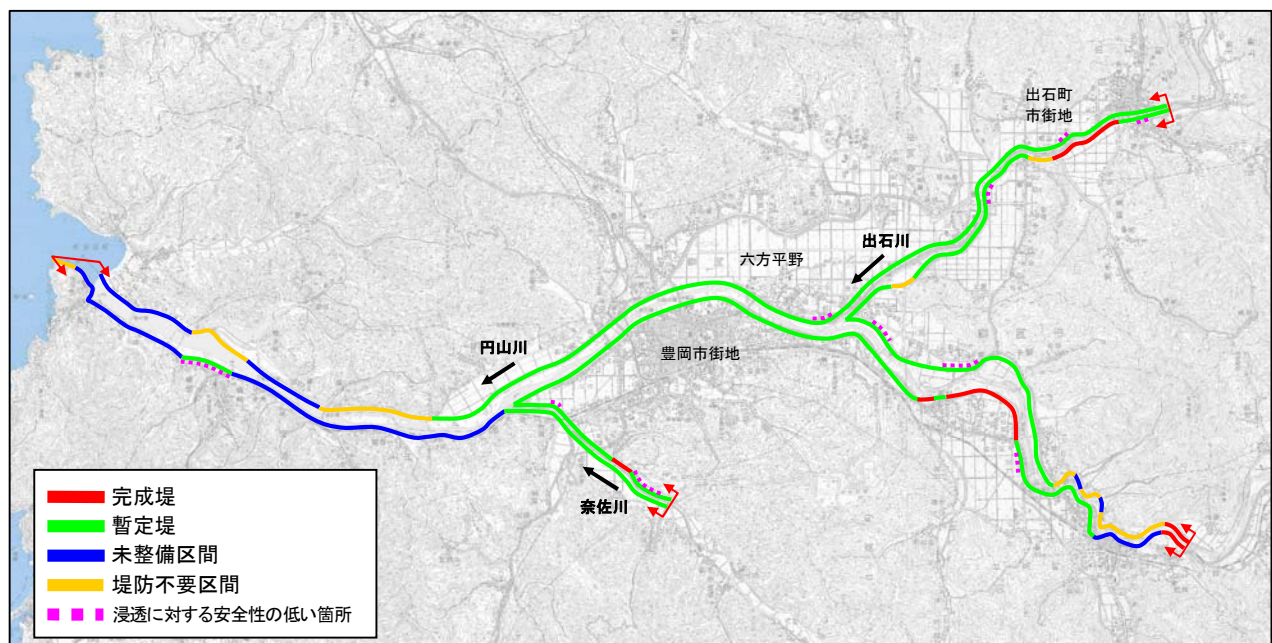
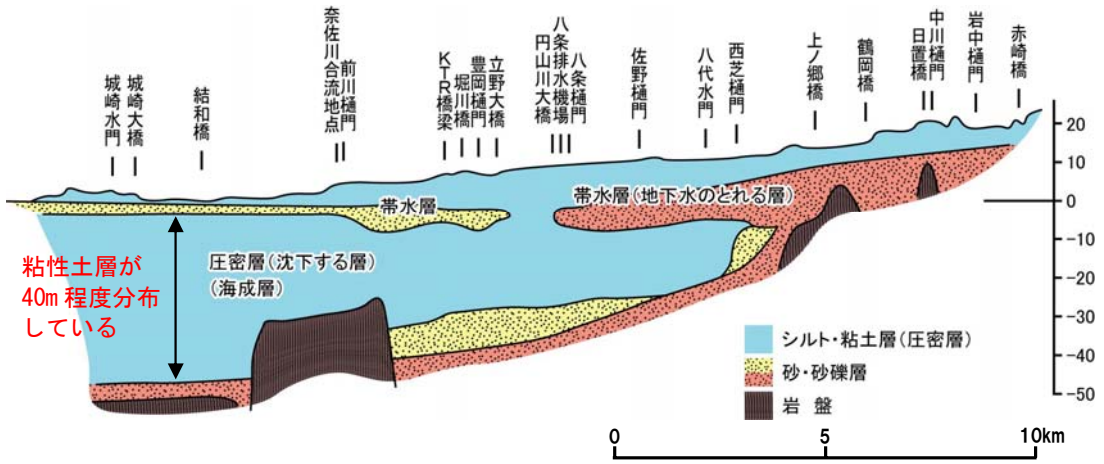


図 2.1.5 堤防整備状況図及び浸透に対する安全性の低い箇所図

2. 河川整備の状況
2.1 治水の現状と課題



出典：兵庫の地質 —兵庫県地質図解説書・土木地質編—
兵庫県、H.8.3 発行をもとに作図

図 2.1.6 豊岡盆地の地質条件

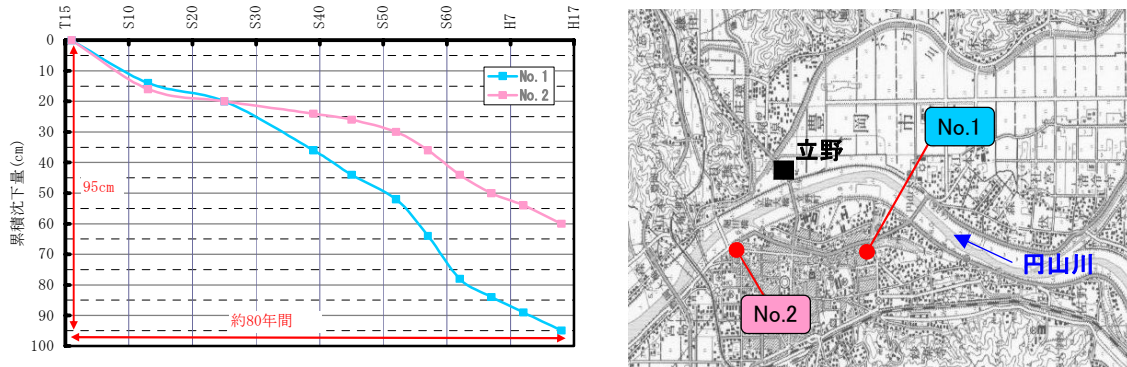


図 2.1.7 豊岡盆地の地盤沈下の状況



図 2.1.8 下流部無堤地区状況図 (写真：左岸 3.8k 付近)

2) 洪水時の河道水位

円山川の下流部では、かつてはひのそ島、中ノ島、菊屋島などの大きな中州が発達しており、洪水流下の妨げとなっていた。そのため、河道の流下能力を向上させるため、昭和 49 年～昭和 63 年にかけて下流部の菊屋島、中ノ島の掘削を行うとともに、平成 4 年以降、ひのそ島の掘削等を実施してきた。

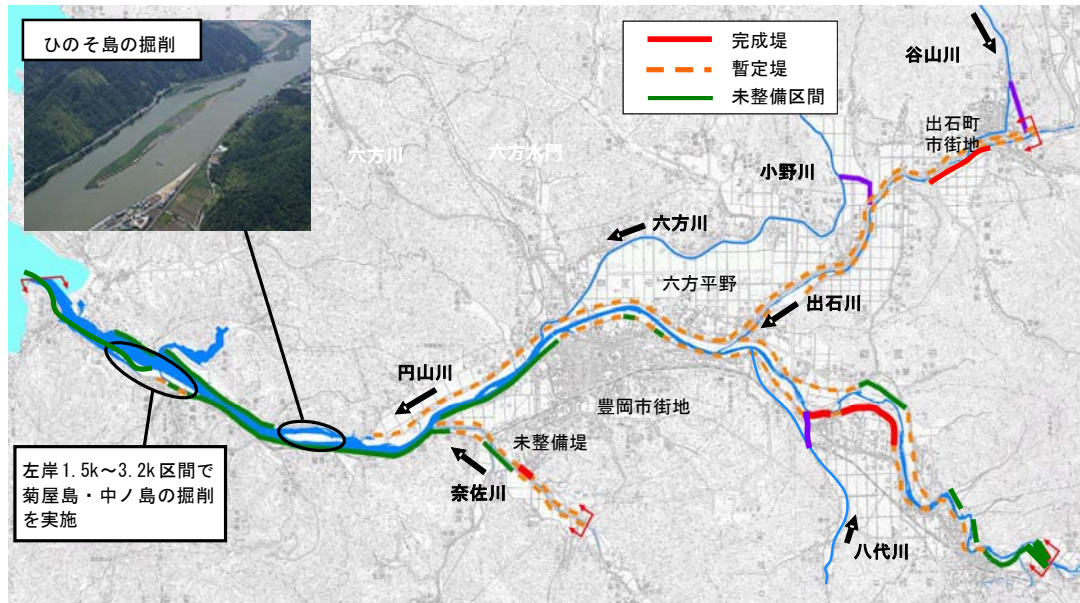


図 2.1.9 平成 15 年 3 月時点における整備状況

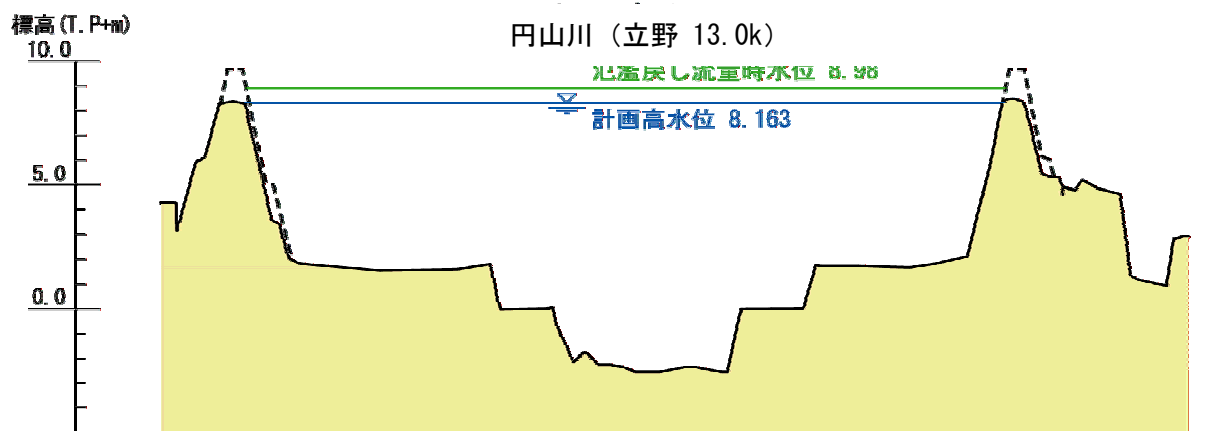


図 2.1.10 市街地区間における洪水位 (平成 16 年 10 月洪水)

これらの工事によって円山川の流下能力の向上が図られてきたが、平成 16 年 10 月洪水では、円山川、出石川の多数の区間で越水が生じ、2 箇所で堤防が決壊する等の甚大な被害が発生した。

平成 16 年時点の河道では、観測史上最大規模の平成 16 年 10 月洪水に対して多くの地点で堤防を越水したが、図 2.1.10 に示すように、上流区間で越水が無く洪水がすべて河道内を流下したと仮定（実務上「氾濫戻し」と呼ばれる仮定を）すると、豊岡市街地区間を含んだほぼ全川にわたり、計画高水位を大きく上回る結果になっていた。

激特事業により、平成 16 年 10 月洪水と同規模の洪水を計画高水位以下で流下させるための河川整備が行われたものの、軟弱地盤のため、人口、資産が集中する豊岡市街地においても、堤防は必要な余裕高が確保されていない暫定堤防 (HWL 堤防) で整備されているにすぎない。このため、ほとんどの区間でさらなる河道水位の低下策が必要である。

2. 河川整備の状況
2.1 治水の現状と課題

しかし下流部には、オオマルバノホロシ、サデクサ、ホソバイヌタデ、ヤナギヌカボのほか、ミズアオイ、タコノアシなどの湿地性植物の貴重種の生育する湿地が分布し、ここではシッチコモリグモや絶滅危惧種であるヒヌマイトトンボの生息も確認されている。こうした湿地が存在する下流域は、周辺水田とともに、国際的に重要な湿地を保全することを目的としたラムサール条約の登録湿地にもなっており、短中期的には、環境面からさらなる河道掘削による水位低減は困難な状況である。



下鶴井地区の干潟の状況



ひのそ島の湿地の状況

図 2.1.11 円山川下流部の状況

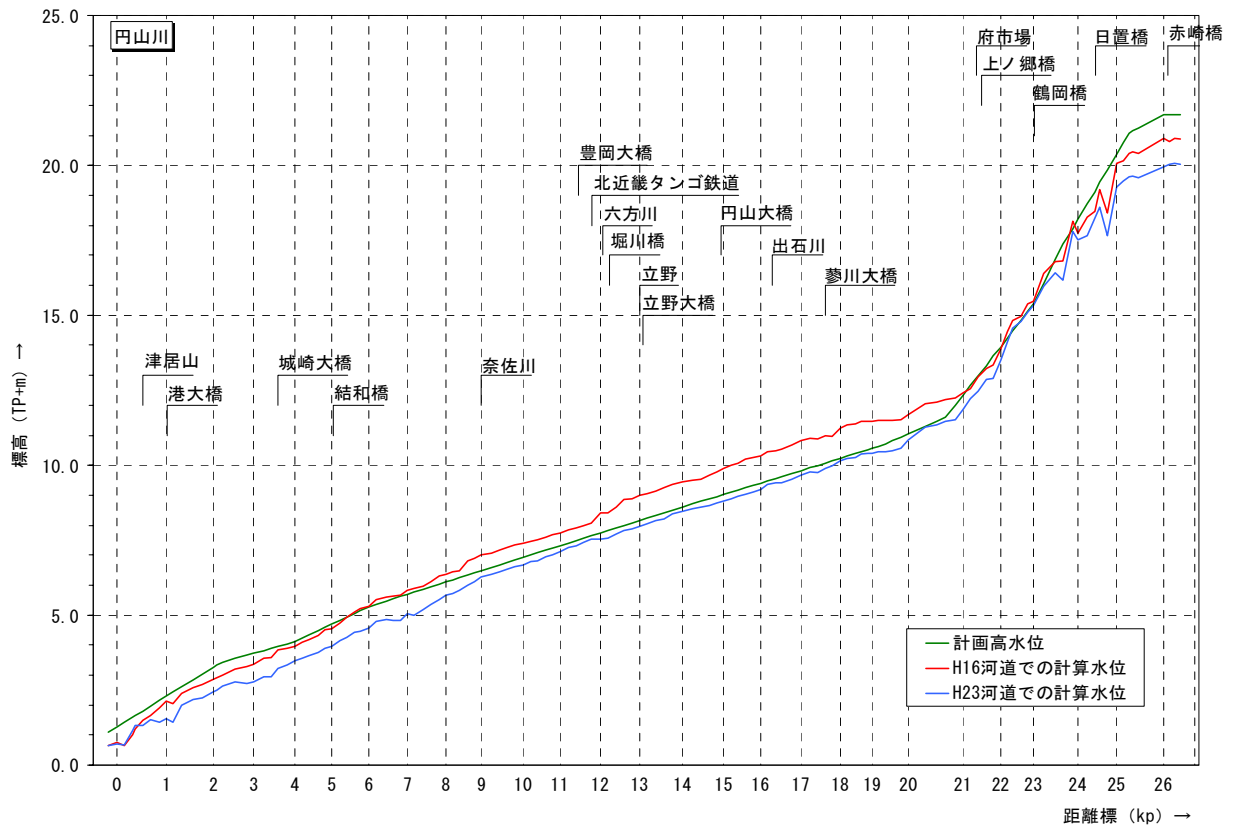


図 2.1.12 (1) 平成 16 年 10 月洪水が流下した場合の激特前・後の推定水位 (円山川)

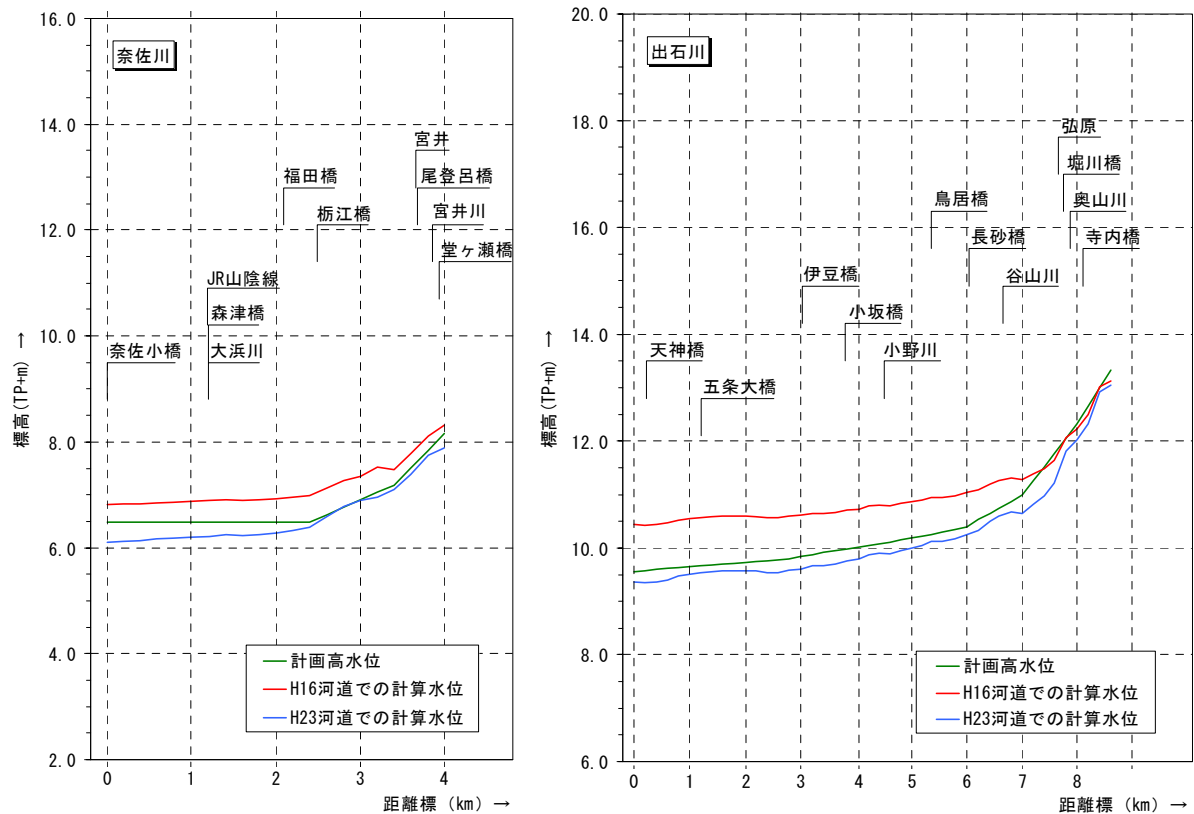


図 2.1.12 (2) 平成 16 年 10 月洪水が流下した場合の激特前・後の推定水位 (奈佐川、出石川)

2. 河川整備の状況
2.1 治水の現状と課題

2.1.2 内水対策に関する事項

大雨による内水被害が発生しやすい豊岡盆地では、近年も昭和 54 年 10 月洪水、昭和 62 年 10 月洪水、平成 2 年 9 月洪水、平成 10 年 10 月洪水、平成 16 年 10 月洪水、平成 21 年 8 月洪水による災害など内水被害が頻発している（図 2.1.13、図 2.1.14）。そのため、過去より内水対策に取り組んでおり、激特事業でも、市街地を中心に平成 16 年 10 月洪水と同規模の洪水に対して内水による床上浸水の解消を目標に、城崎地区、豊岡地区では排水機場の排水能力増強、六方地区では二線堤の整備と二線堤内の排水施設の設置を行った。しかし、国府地区については、八代排水機場の排水能力の増強を行ったが、床上浸水被害の解消のために必要な対策が未整備である。

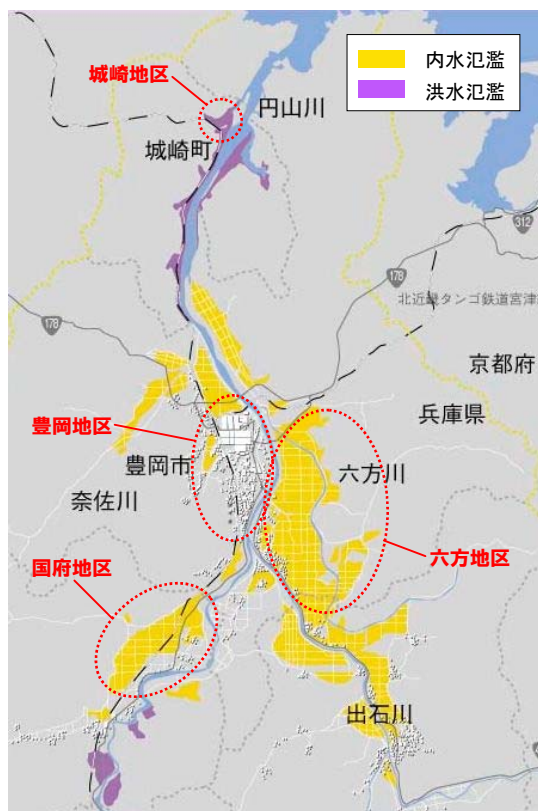


図 2.1.13 平成 2 年 9 月洪水浸水実績図



豊岡地区



国府地区

図 2.1.14 平成 16 年 10 月洪水による浸水被害状況 (外水及び内水)

2.1.3 地震・津波対策に関する事項

円山川の位置する兵庫県北部では大正14年5月23日に発生した北但馬地震により死者425人、負傷者806人の被害が発生した。

地震による堤防や樋門を含む河川管理施設の機能喪失を防ぐことは、被災直後に起こりうる洪水・津波被害から流域住民の生命、財産を守ることに直結する。このため、これらの河川構造物の地震対策は重要な課題である。

円山川では構造物の供用期間中に発生する確率が高い地震動（レベル1（L1）地震動）に対する堤防の耐震点検を行ってきたが、その結果を受けて、円山川右岸10.3k～10.5k、奈佐川1.9k～2.1kの区間で耐震対策を実施した。対象地点において現在から将来にわたって発生が考えられる最大級の強さを持つ地震動（レベル2（L2）地震動）に対し、堤防については、耐震性能が確保されていることから耐震対策は必要ない。なお、ここでいう堤防の耐震性能の確保とは、地震によって堤防が被災したとしても、被災後の堤防高が、応急的な復旧までに発生する可能性がある程度見込まれる出水での水位や、下流部や河口部ではそれに潮汐や波浪の影響を考慮した水位、地震発生に伴う施設計画上の津波（堤内地の浸水を防ぐ河川管理施設等の整備を行う上で想定する津波）の水位以下にならず、越水が生じないことであり、全く被災しないということではない。樋門、排水機場については、今後、耐震性能について照査が必要である。

危機管理として大規模な地震や津波に対して確実に水門等の河川管理施設を操作できる体制の構築が必要である。

2.2 利水の現状と課題

2.2.1 河川水の利用

円山川の水利用は農業用水や水道用水等、地域と密着した利用がなされ、直接的・間接的に沿川住民の生活を支える役割を担っている（表 2.2.1、表 2.2.2）。

表 2.2.1 円山川水系（円山川、出石川）の水利用の現状

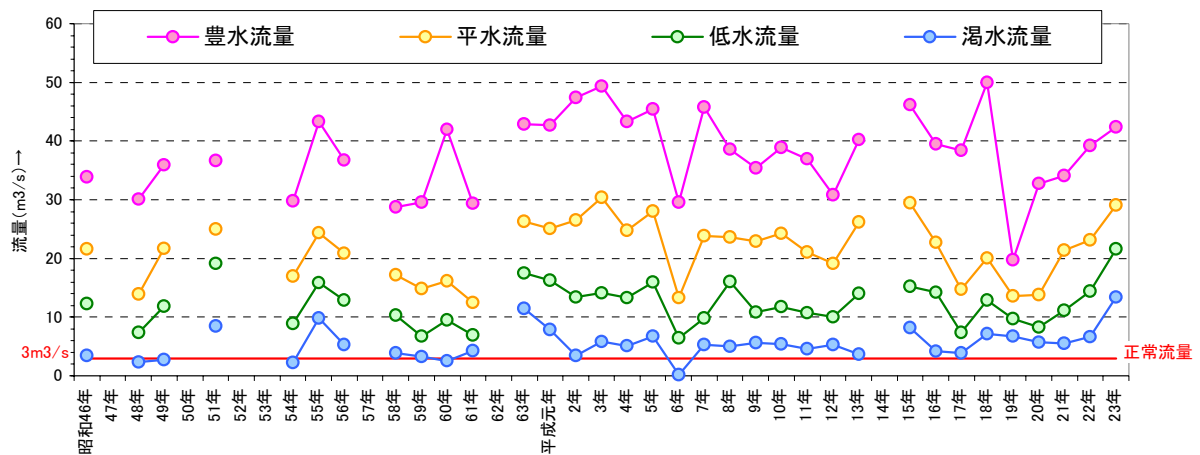
目的別		件数	最大取水量 (m ³ /s)	備考
水道用水		1	0.26	
農業用水	許可	6	5.98	
	慣行	2	0.24	
その他		2	0.07	
合計		11	6.55	

出典：水利台帳、慣行水利権届出書

表 2.2.2 円山川の支川における発電による水利用の現状

河川名	施設名	最大取水量 (m ³ /s)	備考
稲葉川	岩中発電所	8.00	
稲葉川	石井発電所	2.00	
阿瀬川・若林川	阿瀬発電所	1.05	
大屋川	横行発電所	0.83	
多々良木川	奥多々良木発電所	594.00	常時取水せず調整池に貯留した水を反復利用している

府市場地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量については1月～3月までは概ね1.4m³/s、4月～12月までは概ね3m³/sであり、1/10 渇水流量時においても概ね確保されている状況にある。



※豊水流量：1年を通じて95日はこれを下らない流量
 ※平水流量：1年を通じて185日はこれを下らない流量
 ※低水流量：1年を通じて275日はこれを下らない流量
 ※渇水流量：1年を通じて355日はこれを下らない流量

図 2.2.1 府市場地点の流量と正常流量

2.2.2 渇水被害の概要

平成 14 年などの渇水時には、感潮区間のほぼ上流端にある豊岡市上佐野上水取水施設(17.0 k 左岸)において渇水による流量減少と潮位の上昇に起因して、取水地点の河川水への塩水侵入が確認された。このため、豊岡市水道事業所では潮止め堰として河道内に土堰堤を築造して、取水の塩水混入を防止した。現在では、上佐野取水施設は約 3km 上流に移設され、塩水混入の問題は生じていない(表 2.2.3)。

表 2.2.3 潮止め堰の設置実績

	築造日	撤去日	設置日数	備考
1	昭和 53 年 8 月 2 日	8 月 17 日	16 日間	7 月 27 日「干ばつ対策本部」設置
2	昭和 60 年 8 月 26 日	不明	不明	8 月降水量 5.5mm
3	平成 2 年 9 月 4 日	10 月 2 日	29 日間	8 月の降水量 71.5mm
4	平成 4 年 8 月 7 日	不明	不明	
5	平成 6 年 7 月 23 日	9 月 21 日	55 日間	8 月 22 日増水により堰堤流失、 8 月 29 日堰堤再築造
6	平成 8 年 8 月 14 日	8 月 15 日※	2 日間	※台風 12 号により堰堤流失
7	平成 11 年 8 月 4 日	10 月 20 日	78 日間	
8	平成 14 年 8 月 8 日	不明	不明	
9	平成 16 年 7 月 25 日	不明	不明	

豊岡市水道事業所 提供資料

2.3 河川環境の現状と課題

円山川水系では、明治期から現在にかけて、河道改修、排水機場及び水門・樋門の整備など多くの河川工事が実施され、治水安全度などの向上が図られてきた。また、社会経済活動の進展や流域の都市化、ほ場整備をはじめとする営農形態の変化によって、河川と流域の環境も大きく変化してきた。国の特別天然記念物であるわが国最大の野鳥のコウノトリもかつては日本国内に普通に生息していたが、こうした影響から、昭和46年には日本最後の生息地であった円山川流域でも姿を消した。

コウノトリが生息していた頃の自然環境が、人にとっても安全で、安心できる豊かな環境であるとの認識のもとで、多様な生物が生息・生育できる河川環境の保全・再生を図ることが必要とされている。

2.3.1 自然環境に関する事項

1) 国管理区間の上流端から出石川合流点

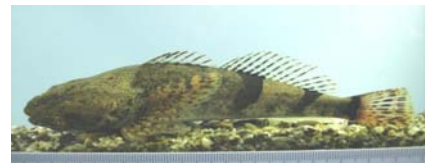
国管理区間の上流端から出石川合流点までの区間は瀬、淵が連続し、アユ等の産卵場があり、カマキリ、アカザ等、礫河床の底生魚や、絶滅危惧ⅠA類に指定されているイチモンジタナゴの生息が確認されている。礫河原には、ヤナギタデ群落、カワラハハコ群落などがみられ、シギ・チドリ類など鳥類の繁殖場となっている(図 2.3.1)。

特に出石川合流点の直上流部に位置する中郷・上郷は、蛇行する河道により瀬・淵、礫河原、河畔林、浮き石状態の瀬、ワンドといった多様なハビタットから形成されており、生物の生息生育環境としての多様性が高い。

上郷では、ケヤキ・エノキ・ムクノキからなる大規模な河畔林が存在し、陸上動物の繁殖地、隠れ場となっている(図 2.3.2)。

当区間は、良好な河川環境と認められるが蓼川井堰の魚道が十分に機能しておらず、また、落差工等によって本川と支川の連続性が分断されている箇所がある。なお、蓼川井堰については、現在老朽化に伴う改築と併せて魚道の整備が行われている。

引き続き実施を予定している河道掘削や築堤による礫河原や河畔林の消失及びこれらの事業に伴う水理特性の変化による礫河原の変化やこれらを生息生育場としている生物への影響についても注視し、適切に対応していく必要がある。



カマキリ
(環境省レッドリスト 絶滅危惧Ⅱ類)



アカザ
(環境省レッドリスト 絶滅危Ⅱ類)



イチモンジタナゴ
(環境省レッドリスト 絶滅危惧ⅠA類)

図 2.3.1 国管理区間上流端から出石川合流点までの区間で見られる生物



中郷付近



上郷付近

図 2.3.2 国管理区間の上流端から出石川合流点までの区間の円山川の状況

2) 出石川合流点付近から河口（奈佐川含む）

出石川合流点付近から河口までの下流部は感潮域となっており、干潟やヨシ原、ワンドなどの円山川の河川環境を特徴づける要素の一つである湿地環境が分布する。

本川下流部では、塩沼植物であるシオクグ群落がみられ、汽水域に生息するヒヌマイトトンボやナゴヤサナエ等の水生昆虫類の良好な生息環境となっている。また、魚類ではイチモンジタナゴ、ウグイ、ギンブナ等の淡水魚や、ビリンゴ、クボハゼなどの汽水魚やカマキリ等の回遊魚も見られる。

河岸から高水敷にかけてはヨシ群落、オギ群落が広く分布している。ヨシ原は渡り鳥の中継地として重要で、オオヨシキリの繁殖地やツバメのねぐらとなり、干潟や高水敷は放鳥されたコウノトリの餌場となっている。ワンドや抽水植物帯は、魚類の産卵場や仔稚魚の生息場となっている。また、オオマルバノホロシや複数種のヤナギからなる河畔林の分布がみられる。

ひのそ島は、本川下流部における良好な湿地環境の一つである一方、河道の流下断面を大きく阻害している中州であることから、平成12年度から、治水事業（河積確保）と環境保全の両立を図るために、学識者、漁業関係者、住民、行政による「ひのそ島改修検討会」で検討を行い、左岸側の半分を掘削し右岸側は切り下げを行い湿地再生することとして、平成19年度に掘削を完了した。現在は、ワンドなど多様な湿地環境を有し、貴重な湿地性植物が生育している。また、周辺はシラウオの産卵場となっている（図2.3.3、図2.3.4）。

下鶴井地区の大規模なワンド、支川流入部は魚類等水生生物の避難場所となり、ワンドとヨシ原等の陸域と接する部分は仔稚魚等の生息場として重要である。また、まとまったヨシ原があり、渡り鳥の中継地として重要で、オオヨシキリの繁殖地やツバメのねぐらとなっている。なお、当該地区は激特事業における掘削土砂の陸揚場として利用されたところであるため一部が改変されており、今後環境を復元する必要がある。干潟部には干満に伴って湧水の発生する箇所がみられるなど、底生動物の生息や生産に適した場となっており、生物が豊富でコウノトリを含む鳥類の貴重な採餌場となっている。



図 2.3.3 出石川合流点付近から河口までの区間で見られる生物



ひのそ島付近



下鶴井付近のワンド

図 2.3.4 出石川合流点付近から河口までの区間の円山川の状況

中流部では、激特事業による高水敷掘削によって河道内の湿地再生が進められ、その面積が増大して現在ではコウノトリ等が利用する場として一定の効果発現は確認されているものの、湿地性植物の生育環境や魚類の再生産の場、緩流域を好む魚類の生息環境としての機能は乏しい状況となっている（図 2.3.5）。

また、奈佐川については構造物により縦断方向の連続性が分断されている箇所が存在する。

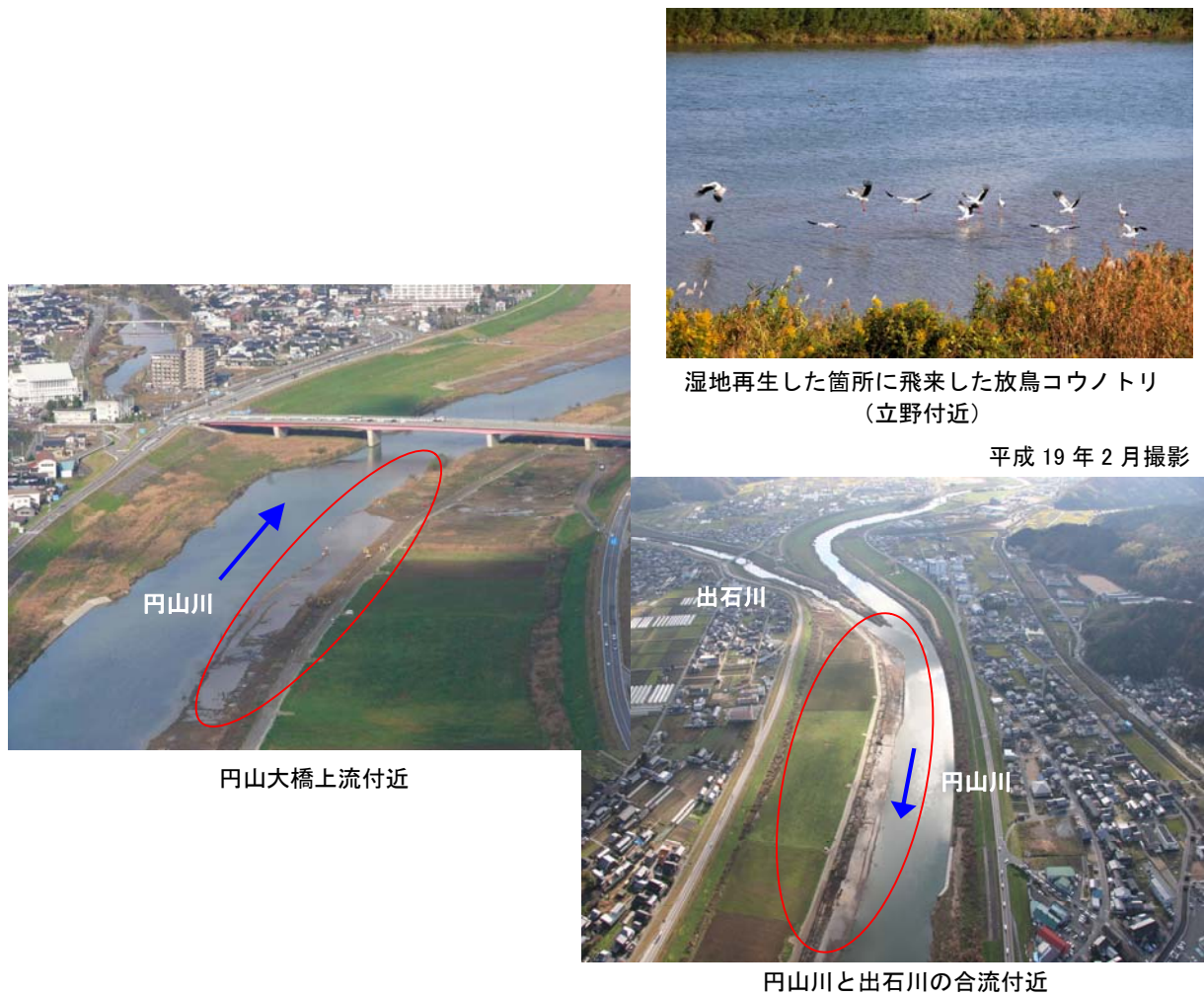


図 2.3.5 湿地再生の状況

3) 出石川

支川出石川では、以前と比べ堤外耕作地の乾田化や河川改修により湿地環境は減少しているものの、放鳥されたコウノトリが河川内の湿地環境や河川沿いの水田や採草地を餌場として利用する様子が確認されている。また、上流域では国指定特別天然記念物のオオサンショウウオの生息が確認されている。

中下流は河川改修による低水路の固定化、直線化により単調な河川環境となっている。特に五条大橋付近ではかつては大きく蛇行していた河道が捷水路化され、その後廃川となった旧流路も耕作地として整備されたことにより湿地環境が大きく減少するとともに、生物の移動経路としての出石川の湿地環境と背後の里山との連続性も道路や堤防の整備で分断され、河川と山のつながりが損なわれている。また、外来種のセイタカアワダチソウやオオアレチノギクが多く見られる(図 2.3.6)。

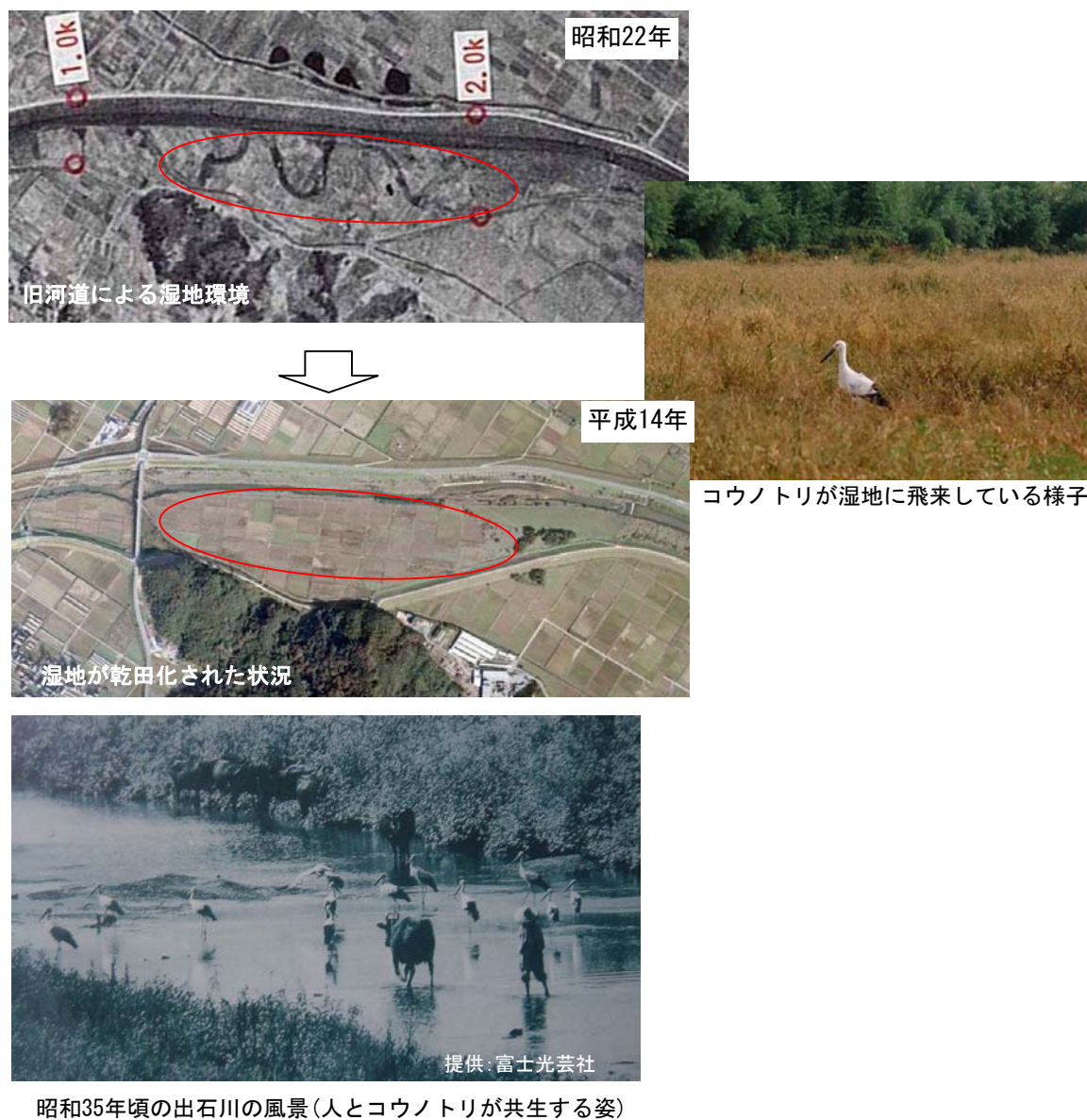


図 2.3.6 出石川（五条大橋付近）の状況

2.3.2 円山川の特徴的な環境に関する事項

コウノトリはかつて日本に広く分布して生息していたが明治時代の無施策によって乱獲され、第二次世界大戦後には、生息地は但馬地域と福井県小浜地域だけに限られてしまった。但馬地域に生息していたコウノトリは瑞鳥（ずいちょう）として愛され、出石藩主の禁猟、兵庫県による銃猟禁止、国の天然記念物指定により、昭和中期まで保護が図られていた。しかし、戦中・戦後の営巣木の伐採や農薬の使用などによる生息環境の悪化が急激な個体数の減少を招き、その後の行政と民間との協働による積極的な保護活動の甲斐もなく、昭和46年を最後に、日本国内の野生コウノトリは絶滅した。

この時期から官民一体となった保護活動が始まるとともに、飼育下での繁殖が試みられた。その結果、飼育下での繁殖開始から25年目となる平成元年に初めてのヒナが誕生し、その後、平成11年開設の県立コウノトリの郷公園において順調に飼育羽数が増加した。

平成14年6月には、「コウノトリ野生復帰推進協議会」が設立され、コウノトリの野生復帰に向け、基本方針をはじめ、放鳥の方法、環境整備、普及啓発等の総合的な「コウノトリ野生復帰推進計画」が平成15年3月に策定された。平成15年7月には、地域住民、団体、学識者、行政等関係主体による事業を連携させ、方針を総合調整し、野生復帰の円滑な推進を図るため「コウノトリ野生復帰推進連絡協議会」が設置された。平成17年9月に初めての試験放鳥、翌平成18年9月には円山川の河川敷においても試験放鳥が実施され、以来順調に野外での繁殖が進み、平成24年7月には放鳥コウノトリから三世代目となるコウノトリが巣立った（図2.3.8）。

しかしながら、野外の個体群は個体維持と繁殖のための餌を給餌に依存しているものが多く、真の野生復帰とは言い難い状況である。



図 2.3.7 昭和初期頃の営巣の状況

1) コウノトリの保護増殖・野生復帰の経緯

- 明治41年：「狩猟法」に基づき保護鳥に指定
- 戦後：農薬の影響などによる餌の激減や営巣木の減少などから個体数は徐々に減少
- 昭和30年代以降：豊岡市では地元住民等と協力して保護活動を展開
- 昭和46年：国内の野生のコウノトリは絶滅
- 平成4年：野生復帰計画をスタート（現在の飼育数は100羽を超える）
- 平成17年：試験放鳥を開始
- 平成19年：国内で46年ぶりに自然界でひなが巣立つ。
- 平成24年7月：放鳥コウノトリから三世代目となるコウノトリが巣立つ。
- 平成24年12月現在：野外での生息数約60羽

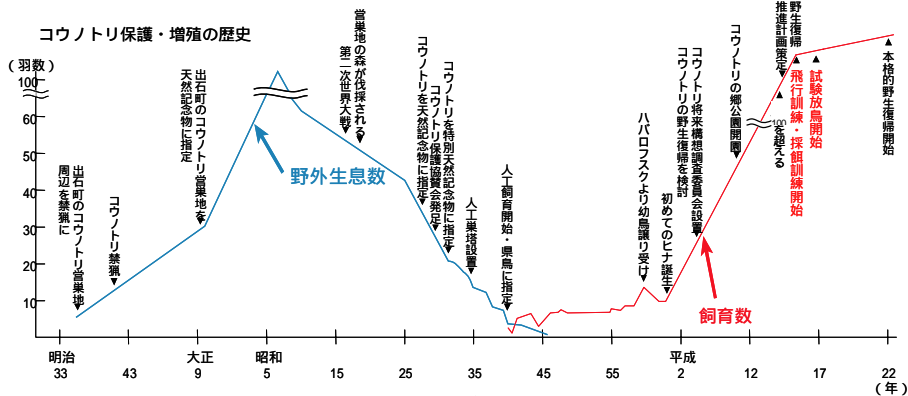


図 2.3.8 コウノトリの生息数と保護・増殖の経緯

瑞鳥：めでたいことが起こる前兆とされている鳥

2. 河川整備の状況
 2.3 河川環境の現状と課題

<円山川河川敷からの試験放鳥の様子 平成 18 年 9 月>



<コウノトリの孵化 平成 19 年 5 月>



<コウノトリの巣立ち 平成 19 年 7 月>



図 2.3.9 コウノトリの野生復帰の状況

2) ラムサール条約湿地への登録

円山川下流域は、河口域が山陰海岸国立公園内に位置するとともに、平成 24 年 7 月にラムサール条約第 11 回締約国会議 (COP11) において河口から約 12km までの区間が条約の登録湿地となり、治水対策を行うにあたっては景観・自然環境への負荷軽減策の検討とその実施が必要である (図 2.3.10)。



図 2.3.10 ラムサール条約登録湿地の状況

2.3.3 モニタリングに関する事項

近年、円山川ではオオクチバス、ヌートリア、オオカワジシャ、アレチウリなどの特定外来生物が確認されていることから、今後在来・固有の生態系の維持や種の存続が憂慮されており、モニタリング調査を実施している。

今後は表土の掘削や埋め戻し等、工事による裸地・更地の出現による外来植物の侵入対策を適切に行わなければ、オオブタクサ、アレチウリなどの外来植物の急激な増加、蔓延が予想される。

大規模な湿地環境の再生地区である加陽地区^{かや}では、整備の進捗にあわせ地元小学校と連携し、魚類の個体数、種数等のモニタリング調査を行っている（図 2.3.11）。



図 2.3.11 地元小学校との連携による魚類モニタリング調査

工事による生物への影響把握には時間を要するため、今後もモニタリングを継続し、経年的なデータの蓄積によってインパクト－レスポンス（※）関係を把握するなど、モニタリング結果を活用した整備や維持管理を行う必要がある。

※インパクト－レスポンス：ある作用（インパクト）が河川に加わった場合に河川の物理的な特性が変化し、その変化に河川自身の変動（洪水や植生の繁茂）も加わって、結果として生物の生息状況に変化（レスポンス）が現れるという因果関係

2.3.4 河川景観に関する事項

国管理区間の上流端から出石川合流点付近までは、下流の水位の影響をほとんど受けないいわゆる自己流区間で、瀬や淵が多く存在し、規模の大きな丸石河原が広がる場所も見られる美しい河川環境が認められる。

稲葉川合流部から^{たでかわおおはし}蓼川大橋下流にかけてはケヤキ・エノキ・ムクノキを主体とした河畔林が見られる。とりわけ、上ノ郷橋上下流付近の河畔林は、近畿でも有数の規模を誇り、四季を通じた印象的な景観が特徴である（図 2.3.12）。

出石川合流点より下流の円山川は感潮域のため流れは緩やかで、我が国の多くの河川で失われた自然環境が良好に残っている区間である。下流部の汽水域の水際にはヨシ原が目立ち、特に下鶴井付近の広大なヨシ群落は円山川の水面と一体となり美しい景観を見せる。

また、円山川下流域は山陰海岸国立公園に属し、城崎温泉や天然記念物の玄武洞もあって観光客も多く、沿川の道路は恰好のビューラインとなっている。併せて「山陰海岸ジオパーク」として世界ジオパークネットへの加盟が認定されており、円山川下流域の治水対策に対しては景観に十分配慮して実施することが課題である（図 2.3.13）。



図 2.3.12 上ノ郷橋上流の河畔林



図 2.3.13 円山川下流部での道路からの眺望

2.3.5 河川水質に関する事項

1) 環境基準

円山川水系における水質汚濁に係る環境基準の類型指定は、出石川合流点から港大橋までがB類型、出石川合流点より上流がA類型に指定されている。また、環境基準点として、立野(円山川)と府市場(円山川)が設定されている。なお、出石川は、環境基準の類型指定はされていない(表2.3.1、図2.3.14)。

表 2.3.1 環境基準の類型指定状況

河川名	区間	類型指定	環境基準点	達成期間	備考
円山川	出石川合流点から港大橋まで	B	立野	イ	兵庫県告示 S49.3.5
	出石川合流点より上流	A	府市場	ロ	兵庫県告示 S49.3.5

※類型 A : BOD 値 2.0mg/l 以下 B : BOD 値 3.0mg/l 以下
 ※達成期間 イ : 直ちに達成 ロ : 5年以内で可及的速やかに達成

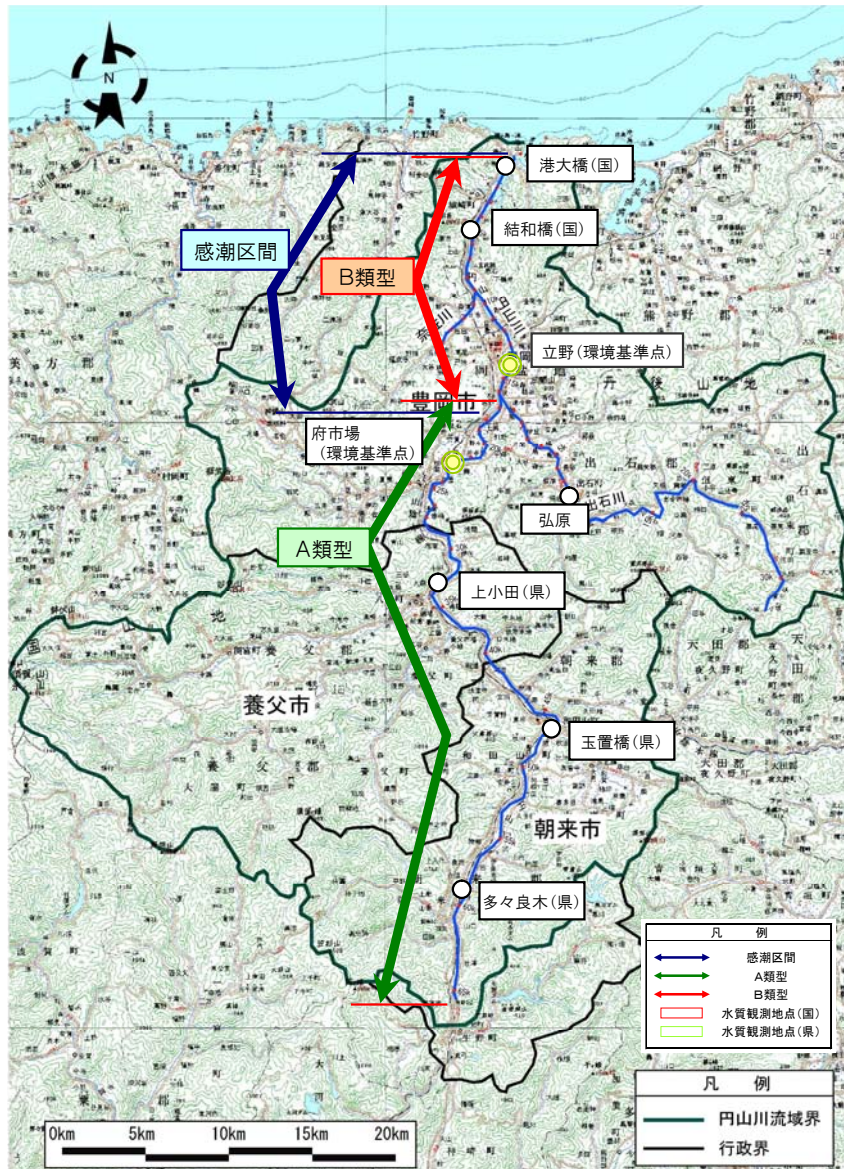


図 2.3.14 環境基準の類型指定状況と水質調査地点

2) 河川水質

BOD についてみてみると、円山川の感潮域では平成 2 年・平成 19 年の結和橋地点の観測結果を除き、概ね環境基準を満足する水質となっている（図 2.3.15）。

円山川の立野地点、府市場地点では BOD75%値が 1mg/l 程度であり、環境基準を満足する水質となっている。

出石川は環境基準の類型指定はされていないが、弘原地点は概ね 0.5~1.5mg/l で推移し、良好な水質が維持されている。

一方で、大正から昭和の初期にかけて行われた円山川改修（「大磯の大曲」の直線化）により、本流から取り残された旧円山川は、市民の身近な親水スペースとして沿川には豊岡市の中央公園や市民会館、体育館などの施設も立地しているが、河床勾配が緩く、円山川からの水の供給が無いことから、ヘドロが堆積し易く、市民からは「廃川」と呼ばれるなど環境悪化が問題となっている。このため、河川管理者の兵庫県において、ヘドロの除去や玉石の敷設などの水質浄化事業が行われ、また、「豊かな川づくりの会」の結成や、「廃川」に代わる「いこい川」といった愛称が市民によって付与されるなど、行政と市民が協働して一層の環境美化活動が進められている。

なお、円山川では水質汚濁防止並びに河川愛護思想の高揚を図り、流水の正常な機能の維持に資することを目的として、流域内の自治体等の関係機関により「円山川を美しくする協議会」が設置されている。

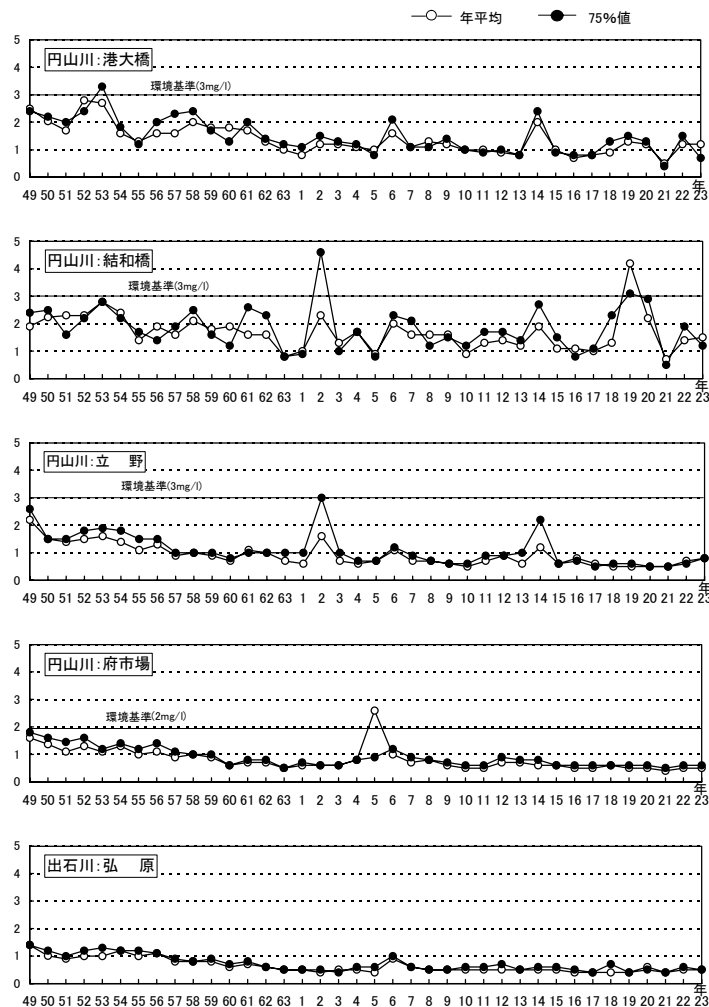


図 2.3.15 水質の経年変化(BOD 年平均値, BOD75%値)

3) 水質事故

円山川水系における平成15年度から平成23年度までの油類等による水質事故の発生状況は表2.3.2のとおりであり、「円山川を美しくする協議会」に所属の関係機関等と連携し、対応している。

水質事故の発生は魚のへい死や水道水や農業用水に重大な影響を及ぼすことがある。水質事故は発生させないことが重要であるが、発生した場合の迅速な情報発信など関係機関との連絡調整により被害の拡大を防止する必要がある。

表 2.3.2 円山川水系における水質事故の状況(旧市町) (H15.4~H24.3)

発生場所	発生件数								
	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度
豊岡市	5	10	10	3	9	15	8	3	5
城崎町	2	0	2	2	3	3	1	0	0
日高町	0	1	3	1	0	0	0	0	0
出石町	2	0	0	0	0	4	0	0	0
但東町	0	0	0	1	0	0	0	0	0
八鹿町	0	0	2	0	1	3	0	0	0
養父町	-	-	-	-	0	1	1	0	0
関宮町	0	1	1	1	0	0	0	0	0
大屋町	0	0	0	0	1	0	0	0	0
和田山町	0	0	1	1	0	1	1	1	0
朝来町	0	0	0	0	1	0	0	0	0
生野町	-	-	-	-	0	0	1	0	0
計	9	12	19	9	15	27	12	4	5

2.4 河川の維持管理の現状と課題

河川の維持管理は災害の発生防止、河川の適正な利用、流水の正常な機能の維持及び河川環境の保全を維持する観点から成り立っており、これらの機能を適正に維持するために河川の維持管理計画を定め効率的に管理している。しかし、河川は洪水等の自然現象によってその状態が変化するものであり、その変化が時には急激に起こるといった特性を有している。

また、河川の主たる管理施設である堤防は長い年月にわたり幾度も築造、補強を繰り返して現在の姿に至ったという歴史的経緯から、一般的にその内部構造は複雑で構成材料についても不均一である。

このようなことから河川の維持管理は、被災箇所やその程度を事前に特定することが困難である等、様々な制約のもとで実施せざるを得ない。

2.4.1 河川管理施設等の機能維持に関する事項

1) 堤防、護岸等の管理

堤防は施工された年代及び使用材料等により、堤防天端の亀裂、法面崩壊が生じたり、護岸のひび割れ、護岸背面の空洞化による陥没等が発生したりするおそれがある。このような変状や損傷が発生すると本来の堤防の機能が低下し、洪水時には護岸の崩壊、堤防の決壊等による災害につながるものが懸念される。このため、「堤防等河川管理施設及び河道の点検要領」に基づき河川の点検を実施し、また、平常時の河川巡視（図 2.4.1）により河川の状態を観察するとともに、堤防や護岸の異状・変状等の有無を把握し、必要に応じて対策を実施しなければならない。



陸上からの河川巡視



水上からの河川巡視

図 2.4.1 河川巡視の状況

特に、豊岡盆地では軟弱な地盤の上に築堤されているため、経年的な沈下の生じている箇所が確認されている。このため、現在、堤防高を面的に把握できる航空レーザ計測を実施し、その結果を用いた堤防高管理を試行している（図 2.4.2）。

なお、堤防の異状・変状等を把握するための点検、あるいは河川の状態把握のため、堤防の除草を実施している。

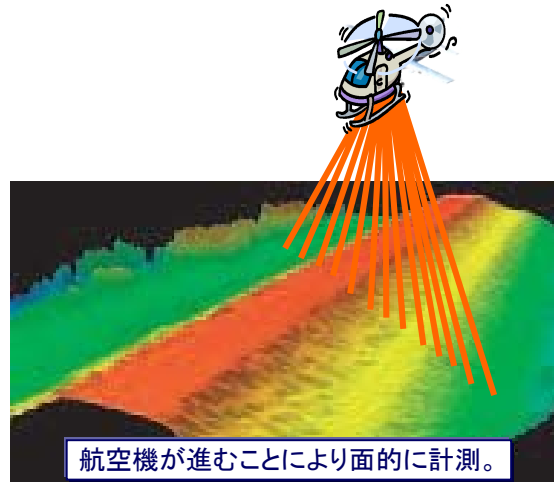


図 2.4.2 航空レーザ計測による堤防高管理

2) その他の河川管理施設

国管理区間には、水門、樋門、樋管、排水機場の河川管理施設があり(表 2.4.1、図 2.4.3)、これらの多くは昭和 40 年代から 50 年代に建設されたもので、施設の老朽化が課題となっている。さらに、激特事業により同時期に整備された多くの河川管理施設の更新時期の集中を避け、維持管理コストの平準化を図るため、施設の重要度や不具合・損傷等の状態を踏まえた効率的な維持補修を行う必要がある。なお、施設の維持管理のため、損傷、汚れ具合、動作確認、潤滑油補充等の月単位の定期点検に加え、年に 1 度、出水期前に機械内部の劣化や摩耗状況等の詳細な点検(図 2.4.4)を実施し、必要に応じ補修等を行っている。

また、河川管理施設の操作に従事する操作員の高齢化や後継者不足が進むなど、近年操作員の確保が困難となってきており、非常用の遠隔監視制御システムの構築を含め、迅速かつ的確な操作体制の維持が課題である。

地震発生時において津波遡上が予想される区間の操作についても、操作員の安全確保の面から操作を行えない場合もあり、自動化や遠隔操作化を推進する必要がある。

表 2.4.1 国管理区間の主要な河川管理施設整備状況

排水機場	樋門樋管	水門	合計
5	26	3	34

平成 24 年 12 月現在

2.4.2 河川区域の管理に関する事項

1) 河道内樹木の管理

河道内に繁茂する樹木は洪水の流下を妨げ河川水位を上昇させるとともに、河川管理施設の操作等に支障をきたすこととなるため、巡視・点検時等に樹木の状況を把握し、必要に応じて樹木の伐採を実施している。

なお、河道内の樹木は鳥類の営巣地や昆虫類の生息・生育・繁殖の場や良好な河川景観を形成しているため、これらに配慮して伐採している（図 2.4.5）。

また、河道内民地に繁茂する樹木もあり、伐採にあたって土地所有者との調整が必要な箇所が存在する。



図 2.4.5 樹木の再繁茂の状況（ひのそ島）

2) 河道内堆積土砂の管理

円山川では、上流の蛇行区間等、一部で局所的な堆積や洗掘は見られるが、激特事業で大規模な河道掘削を行った後の観測史上第三位の流量を記録した平成 21 年 8 月洪水(台風 9 号)後においても、大幅な河床の変化は見られない（図 2.4.6）。

また、激特事業で河道の流下断面の拡大と併せ、水際部の湿地環境再生のため高水敷の切り下げを行っている箇所についても、一部の湾曲外岸部や内岸部では洗掘や堆積傾向が見られるものの、ほぼ掘削深は維持されている（図 2.4.7、図 2.4.8）。

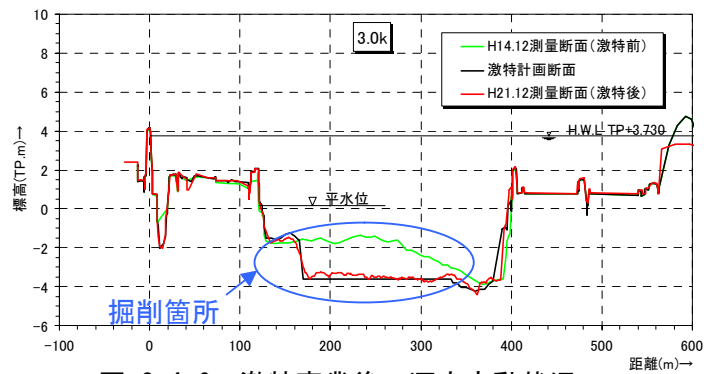
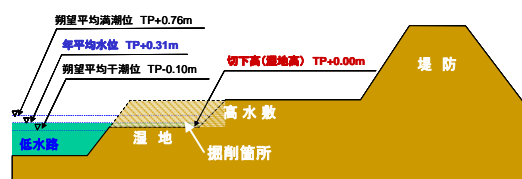


図 2.4.6 激特事業後の河床変動状況

◆従来の掘削方法



◇激特事業の掘削方法



低水路全体を深く掘り拡げるのではなく、年平均水位よりやや低いTP+0.0mまで切り下げ。

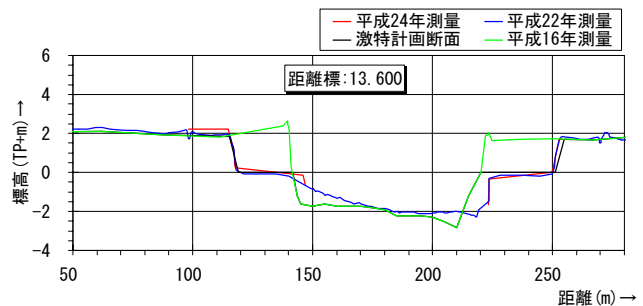


図 2.4.7 河道の横断比較図
(平成 16 年度から平成 24 年度)

図 2.4.8 高水敷の掘削方法と掘削状況

2. 河川整備の状況
 2.4 河川の維持管理の現状と課題

しかし、過去には、掘削を行った菊屋島や中ノ島周辺で旧低水路の深掘れ部に堆積する傾向が見受けられたこともあり、また、河道の掘削改変後あまり年月を経っていないため、掘削に対する河道の応答などのモニタリング調査等を行った上で、土砂堆積の予測・評価を行っていく必要がある（図 2.4.9、図 2.4.10）。

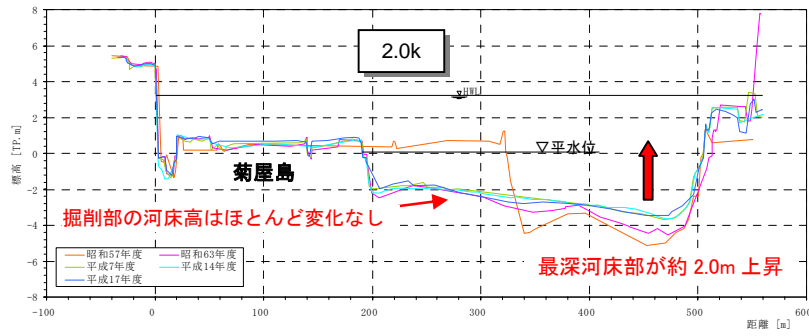
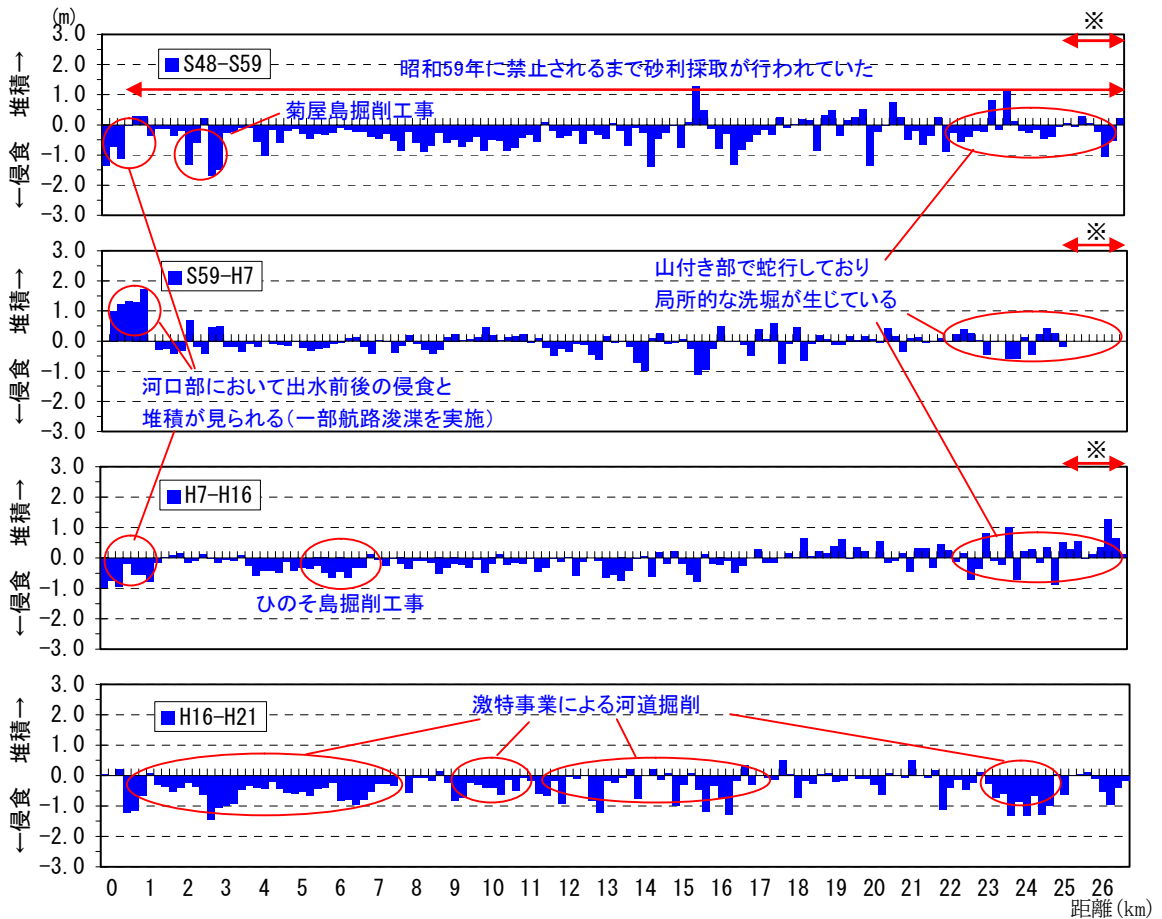


図 2.4.9 菊屋島周辺の河床変化の状況



※この区間のデータについては S59 は S57 を、H7 は H14 を使用

図 2.4.10 河床の経年変動（昭和 48 年度～平成 21 年度）

3) 不法行為等の防止

不法投棄、不法係留及び迷惑行為等は、洪水の安全な流下や他の河川利用、河川環境に支障となる行為であり、是正が必要である。こうした不法行為を防止するために、定期的に河川巡視を行うとともに、「円山川を美しくする協議会」に所属の関係機関等と連携して河川美化・愛護思想の啓発活動を実施しているが、国管理区間における不法投棄は多く、家庭ゴミから自動車に及んでいる（図 2.4.11）。不法投棄は河川的美観を損ねるだけでなく、流水や土壌の汚染、生態系への悪影響、悪臭や蚊・ハエなど害虫の発生の原因となることなどが懸念されるとともに、新たな不法投棄の誘発要因ともなる。また、河川内には船舶の不法係留や不法係留施設も散見される。これらは洪水時に流水の阻害となったり、河川管理施設等に損傷を与えるおそれがあるとともに、無秩序な係留は景観の悪化を招き、他の水面利用者の支障となる場合もある。このような不法行為等の防止・是正には大きな労力と経費を要している。



図 2.4.11 不法投棄、不法係留の状況

2.4.3 河川の情報提供等に関する事項

1) 防災情報の提供

(1) 水防警報の発令

円山川水系では、円山川、奈佐川、出石川が水防警報河川（※1）に指定されている。洪水による災害が起こるおそれがある場合に、河川の巡視や災害の発生防止のための水防活動が迅速、的確に行われるように、水位観測所の水位をもとに兵庫県の水防本部に対して水防警報（※2）を発令している。しかし、近年では局地的豪雨の発生に伴う急激な水位上昇が多発する傾向にあり、速やかな水防体制のために河川水位等の情報の伝達が求められている（表 2.4.2、図 2.4.12）。

表 2.4.2 観測所基準水位一覧

水防警報指定河川	観測所名	避難判断水位※ ³ (m)	はん濫注意水位※ ⁴ (m)	水防団待機水位※ ⁵ (m)	備考
円山川	たちの立野	6.10	4.50	2.50	
奈佐川	みやい宮井	4.10	3.20	2.10	
出石川	ひろはら弘原	3.40	2.40	0.60	

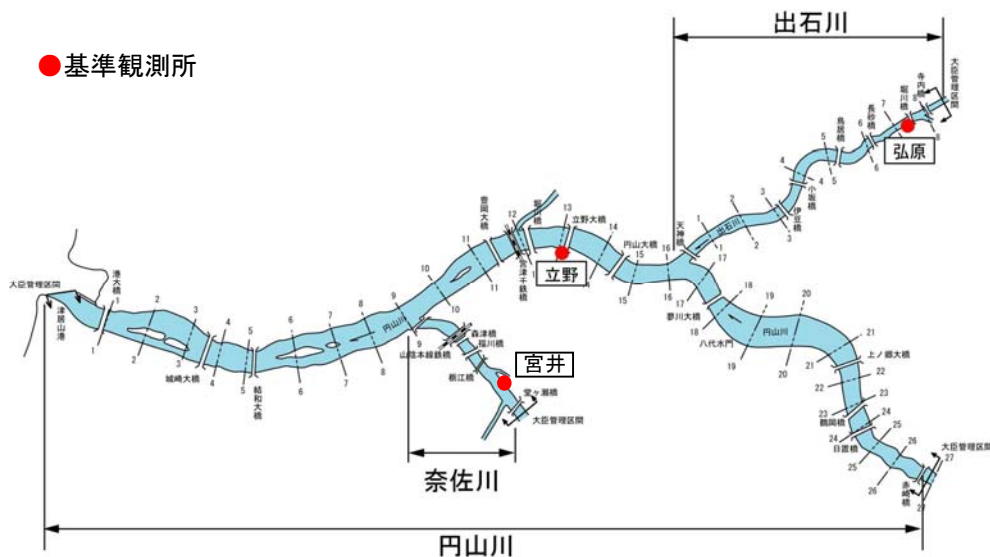


図 2.4.12 基準観測所位置図

- ※1. 水防警報河川とは、洪水等により重大な災害が生じるおそれがあると認めて指定した河川である。
- ※2. 水防警報とは、洪水等によって災害が発生するおそれがあるとき、水防を行う必要がある旨を警告して行う発表をいう。水防警報の通知を受けた関係県は、関係水防管理者である市町村長等に通知する。
- ※3. 避難判断水位とは、水害の発生に備えて、市町村長の避難準備情報等の発令の目安となる水位である。
- ※4. はん濫注意水位とは、水害の発生に備えて、水防法で定める各水防管理団体が出動する目安になる水位である。
- ※5. 水防団待機水位とは、水防法で定める各水防管理団体が、水防活動に入る準備・待機を行うための水位である。

(2) 洪水予報等の発令

円山川水系では、円山川（平成4年3月27日付）及び出石川（平成11年2月26日付）が洪水予報河川（※1）に指定されており、神戸海洋气象台と共同で洪水予報（※2）の発表を行い、兵庫県に通知するとともに報道機関を通じて一般住民への適切な情報提供を実施している。

奈佐川（平成17年7月1日付）は、水位周知河川（※3）に指定されており、避難判断水位（特別警戒水位）（※4）に達したときは、水位等の情報を兵庫県に通知するとともに、必要に応じ報道機関の協力を求めて、一般住民へ周知している（図 2.4.13、表 2.4.3、表 2.4.4）。

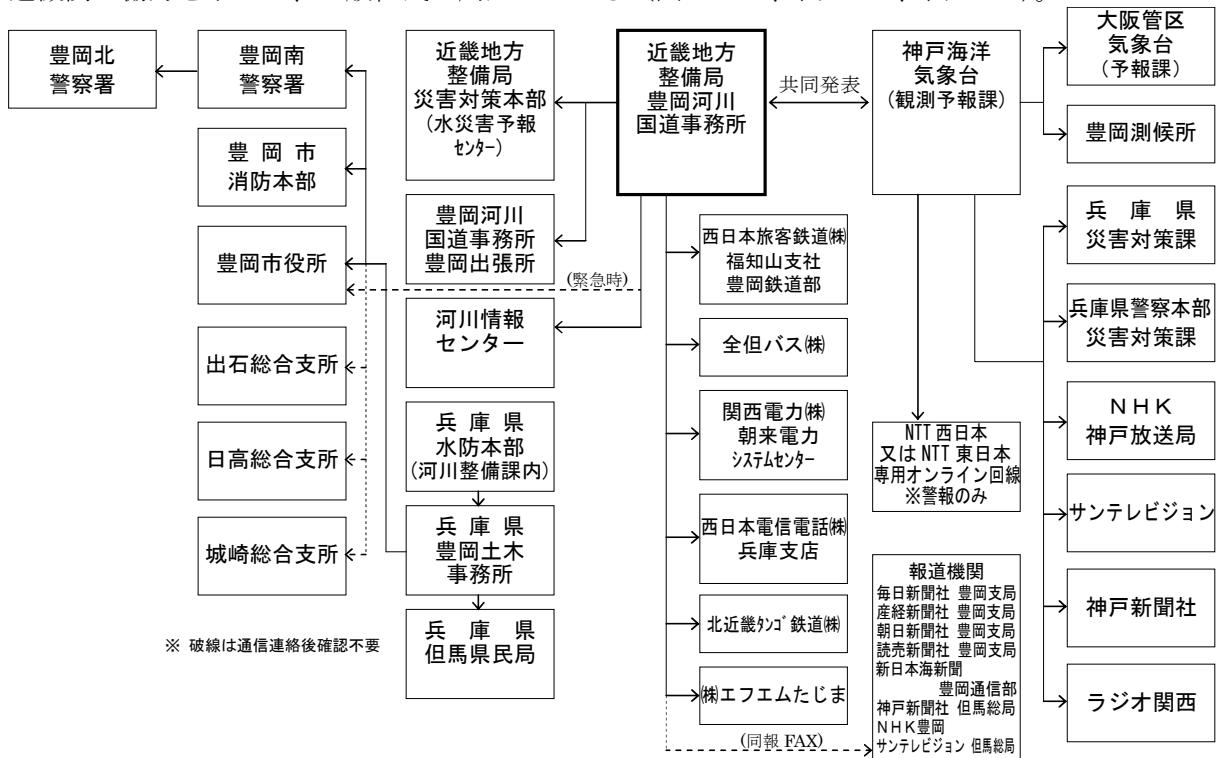


図 2.4.13 円山川水系洪水予報連絡系統図

表 2.4.3 円山川水系洪水予報指定区域

水系名	河川名	指定区間	洪水予報基準地点
円山川	円山川 (幹川)	左岸：兵庫県豊岡市日高町浅倉字茶園 1024 番 1 地先から海まで 右岸：同県同市同町赤崎字開キ 1046 番地先から海まで	たちの立野 (河口から 13.0km)
	出石川 (支川)	左岸：兵庫県豊岡市出石町鍛冶屋字五反田 377 番 1 地先から円山川合流点まで 右岸：同県同市同町小人字山椒畑 182 番地先から円山川合流点まで	ひろはら弘原 (円山川合流点から 7.6km)

表 2.4.4 水位周知河川と観測所

水位周知河川	観測所名	避難判断水位 (m)	摘要
奈佐川	たちの立野	7.30	0.0k~2.4k
	みやい宮井	4.10	2.4k~4.2k

- ※1. 洪水予報河川とは、二つ以上の県の区域にわたる河川、その他の流域面積が大きい河川で洪水により国民経済上重大な損害を生ずるおそれがあるものとして指定した河川。
- ※2. 洪水の状況に応じて、注意報と警報の二種類を発表。水位に関しては河川管理者が、気象に関しては气象台がその情報を示す。
- ※3. 水位周知河川とは、洪水予報河川以外で、洪水により国民経済上重大な損害を生ずるおそれがあるものとして指定した河川。
- ※4. 避難判断水位(特別警戒水位)とは、はん濫注意水位(警戒水位)を超える水位であって、洪水による災害の発生を特に警戒すべき水位である。

2. 河川整備の状況
 2.4 河川の維持管理の現状と課題

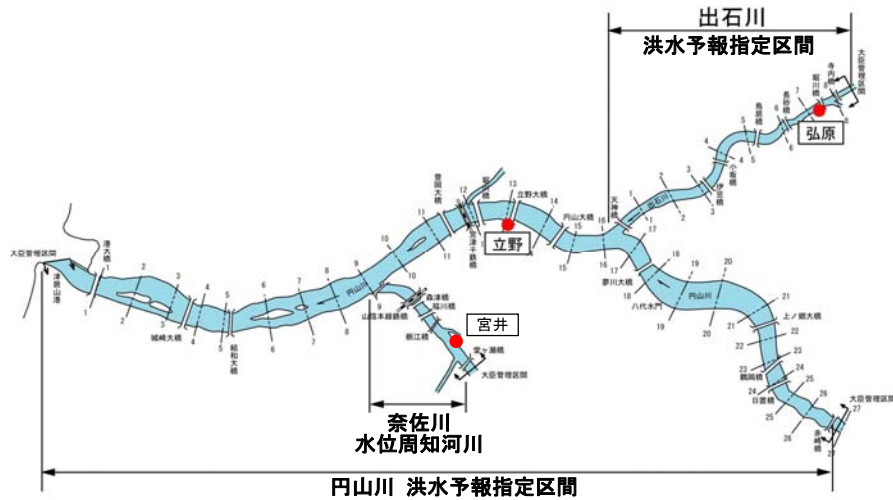


図 2.4.14 洪水予報指定区間・水位周知河川位置図

2) 河川情報システムの整備

河川の水位や雨量等の河川情報は、洪水等による被害を軽減するために重要である。

円山川では、流域内にテレメータ雨量観測所 10 箇所、テレメータ水位観測所 9 箇所を設置（図 2.4.15）しており、光ファイバーネットワークの構築等を行い、防災対策に必要な水位や雨量等の情報、空間監視カメラの画像情報などをホームページでリアルタイムに地域住民へ提供している。

しかし、光ファイバーネットワークの二重ループ化など、不測の事態に対する万全な態勢の確保までには至っていない。



図 2.4.15 雨量観測所・水位観測所位置図

3) 危機管理対策

平常時から洪水危機管理に対する意識の形成を図るとともに、洪水発生時の被害を最小限に抑えるため、浸水実績や浸水想定区域図の公表、浸水深や最寄りの避難所の情報をまちなかに表示する「まるごとまちごとハザードマップ」の設置などを、国、兵庫県、豊岡市との連携のもとで進めている。

また、地域における過去の災害経験や教訓により防災意識の醸成や継承が行われてきた。それらにもかかわらず、ライフスタイルの変化や世代交代、他地域からの転入等により、こうした防災意識が希薄化したこともあり、平成16年10月の台風23号においても、豊岡市では避難対象者42,000人に対して、実避難者は3,700人と一割にも満たない状況であった。

(1) 浸水実績図、ハザードマップ、まるごとまちごとハザードマップ、防災学習会等

流域の住民に普段から洪水への意識を高めてもらい、日頃からの浸水対策や緊急時の水防活動、避難活動など災害時に役立つことを目的として、過去の浸水区域や浸水深等の情報を公表している。それを基に、自治体がハザードマップ等を作成している。また、災害時における地域の防災力向上の取り組みとして、豊岡市と連携し、防災学習会や住民ワークショップによる地域防災マップの作成支援を行なっている（図2.4.16）。

しかし、ハザードマップの基図としても用いられている浸水想定区域図は、外水による氾濫をシミュレーションしたものであり、円山川流域の洪水特性でもある内水氾濫が反映されていない。また、河川整備基本方針の目標に対して整備水準が低く、全川の有堤区間に氾濫想定地点が設定されることとなる円山川では、ハザードマップ上において避難場所や避難経路を選定することが困難な状況である。



兵庫県による設置看板

図 2.4.16 浸水に関する情報提供の状況

2. 河川整備の状況
2.4 河川の維持管理の現状と課題

(2) 防災情報端末の設置（河川情報の多重化による沿川住民や防災拠点への確実な情報伝達）

リアルタイムの防災情報を確認し、的確な避難指示等の判断に寄与することを目的に、市役所内等に防災情報端末を設置している（図 2.4.17）。

- 設置箇所：豊岡市役所、城崎総合支所、日高総合支所、出石総合支所

西芝防災ステーション、出石防災ステーション



防災情報端末

図 2.4.17 防災情報端末の設置状況

(3) 携帯電話を利用した防災情報の発信

洪水時の適切な避難判断に資するため、雨量や河川の水位、気象情報を携帯メールで提供するサービスを行っており、平成 24 年 7 月 30 日時点で 2,346 名が携帯メールの登録を行っている。

水位情報が携帯メールに配信されます！
 円山川の防災情報・携帯サイトでは、リアルタイムに雨量・水位情報を提供する他、メールアドレスを登録された方には、円山川・出石川の水位観測地点の水位や水防団待機水位等は、緊急水位が避難判断水位又は人混み危険水位となったときに、円山川の中心水位観測所の水位又は人混み危険水位に近づいています。あらかじめこのサービスに登録していただきます。（気象注意報、警報、配信しています）

携帯サイト URL
<http://www.maruyamar9-bosai.go.jp/>
QRコードで簡単アクセス！
 右のQRコードを読み取るだけでURLが表示されます。

防災情報メール通知サービス
 災害時の水防活動や避難行動等に交通安全等の行動に役立てていただくために、円山川の水位と雨量、国道9号の雨量、気象庁より兵庫県北部地域に注意報・警報が発せられた時に、メールでお知らせするサービスです。

- 1 円山川の水位・雨量情報
円山川にある各観測所で定められている数値を超えた場合に、メールでお知らせします。
- 2 兵庫県北部地域の気象情報
災害に関わる注意報・警報が発せられた場合に、メールでお知らせします。
- 3 道路通行規制情報
国道9号(備前市)観音寺から香美町(同区)福島の区間で雨量が通行規制に達した場合に、メールでお知らせします。
- 4 河川ライブ画像配信
円山川・出石川(帯佐川)の14箇所設置したライブカメラの画像を無料配信しています。
[観測所・通行規制区間 位置図](#)
[メール配信登録の流れ](#)

サービス料 無料
 パソコン・携帯電話より利用可能となります

自然災害に備えて、いち早く防災情報を提供します
 豊岡市河川国道事務所では、災害に備えて、円山川の雨量・水位及び国道9号の雨量・積雪などのリアルタイム情報をお知らせする携帯サイトを開設しました。
 どなたでもアクセスできるほか、メールによる防災情報発信サービスも行っています。
 (本サイトは、iモード・Softbank au対応です)

(4) 危険レベルの表示

水防活動や避難行動に資するため、水位観測所や主要な橋梁の橋脚に、危険度レベルを段階ごとに色分けし表示している（図 2.4.18）。



立野水位観測所

水位名称		超過水位危険度レベル
変更前	変更後	
	はん濫発生	レベル5
	計画高水位	レベル4 (危険)
危険水位	はん濫危険水位	
	特別警戒水位	レベル3 (警戒)
警戒水位	はん濫注意水位	レベル2 (注意)
指定水位	水防団待機水位	レベル1

水位の危険度レベル

図 2.4.18 危険レベルの表示内容及び表示状況

2.4.4 河川空間の利用に関する事項

円山川の河川敷は広い空間を有し、散策、スポーツ、花火大会等が行われるなど流域の住民に親しまれる場となっている。

立野大橋付近の河川敷では、8月に「柳まつり（花火大会）」が開かれ、6万人程度の人々が訪れている。また、堤防上は立野大橋と円山大橋の間が周回のウォーキングコースとして市民の健康増進の場として利用されている。円山川下流には社団法人日本ボート協会が認定するB級のボートコースが設定されており、5～10月にボート大会（県高校選手権、国体予選等）が開催されている。さらに、ひのそ島などではその豊かな自然環境から、地元中学校の環境教育の場として利用されている（図 2.4.19、図 2.4.20）。また、河川敷は採草地としての利用が多い（図 2.4.20）。



図 2.4.19 河川空間の利用

2. 河川整備の状況
2.4 河川の維持管理の現状と課題

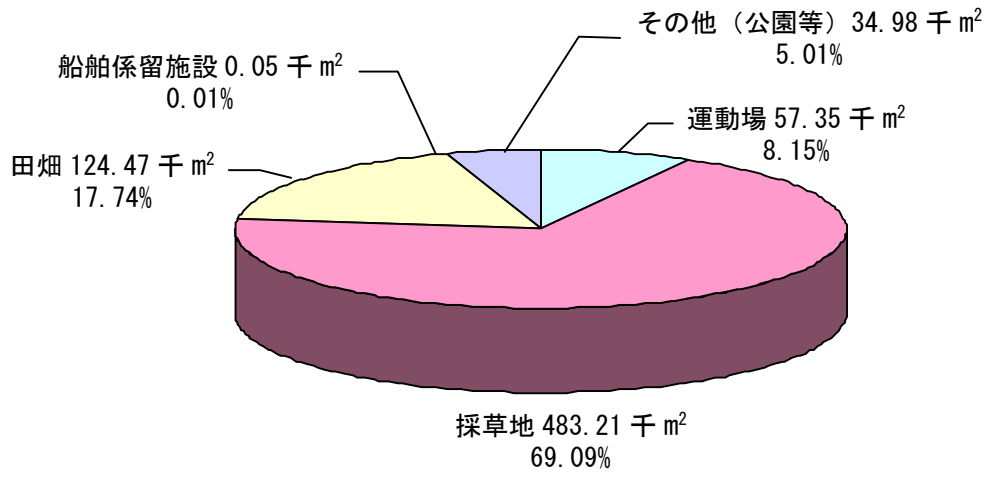


図 2.4.20 高水敷占用施設等内訳 (全占有面積：約 700 千 m² 平成 19 年 4 月 30 日現在)

2.5 地域との連携の現状と課題

2.5.1 コウノトリの野生復帰への取り組みに関する事項

1) 流域での取り組み

円山川流域が位置する兵庫県北部の但馬地方では、人と自然が共生する地域づくりの実現を目指して、コウノトリの野生復帰に向けた取り組みが、多くの人々の努力により大きな成果をあげつつある。

コウノトリ野生復帰の取り組みは、一度は日本の空から絶滅した生きものを、かつて生息した人里に再び帰していくという世界に類を見ないものである。また、地域の人々がコウノトリを受け入れ、人とコウノトリが共生できる環境づくりに大きな価値を見出し、地域ぐるみで進めていくことでもある。多くの人々が手探りのなか、創意工夫を重ね懸命に取り組み、農業者や各種団体、行政など幅広い分野の人々の手によって環境創造型農業の推進や魚道、湿地の整備、環境学習・教育、情報発信など様々な活動が進められている。

こうした取り組みが実を結び、平成 17 年の試験放鳥以降、再び大空を舞う姿が見られるようになった。コウノトリ野生復帰の取り組みは全国的にも取り上げられ、国際会議等も開催されるようになった。また、コウノトリ育む農法による栽培面積は着実に広がり、コウノトリをテーマにした環境学習・教育や“コウノトリ育む米”を使用した食育などが行われるようになってきている。今日ではコウノトリは地域のシンボルとして認識されるに至り、こうした「コウノトリと共生する地域づくり」は、但馬地方が世界に誇る人と自然が共生する社会づくりのモデルになりつつある。

放鳥と自然下繁殖によって野外での生息数が順調に増加するなか、これからのコウノトリ野生復帰にはさらなる生息地の確立が必要となっており、地域の取り組みと連携した良好な河川環境の再生が期待されている。

2) 河川における取り組み

流域における取り組みが広がるなか、河川においても多様な生物の生息・生育・繁殖環境の復元を目指し、平成 17 年 9 月に「円山川水系自然再生計画」を策定した。計画の推進にあたっては学識経験者や地域の有識者等を委員とする「円山川自然再生推進委員会」とその下に「技術部会」を設置して、その意見を聞きながら進めている。

2.5.2 河川の愛護活動に関する事項

国土交通省では、地域住民の協力を得て河川敷地の清掃などを行っており、地域と連携した河川の愛護活動や維持管理を推進している。また、啓発活動の一環として小学生と河川管理者の協働で、ふれあい調査、簡易水質調査、水生生物の生息確認調査や円山川の豊かな自然を利用した環境教育を行っている（図 2.5.1）。



幼稚園PR作戦（河川愛護月間）



出石川 はなみづ木公園



水生生物調査



環境学習（ひのそ島）

図 2.5.1 河川愛護活動の状況

3. 河川整備計画の目標に関する事項

3.1 対象区間及び対象期間

3.1.1 対象区間

本計画の対象区間は、円山川水系の国管理区間とする（表 3.1.1、図 3.1.1）。

表 3.1.1 河川整備計画の対象区間

河川名	上流端	下流端	区間延長 (km)
円山川	左岸：兵庫県豊岡市日高町浅倉字茶園 1024 番 1 地先 右岸：同県同市同町赤崎字開キ 1046 番地先	河 口	27.7
出石川	左岸：兵庫県豊岡市出石町鍛冶屋字五反田 377 番 1 地先 右岸：同県同市同町小人字山椒畑 182 番地先	円山川の合流点まで	8.7
奈佐川	左岸：兵庫県豊岡市庄字堂ヶ瀬 7 番 1 地先 右岸：同県同市宮井字カイナ谷 1294 番地先	円山川の合流点まで	4.1
合計			40.5

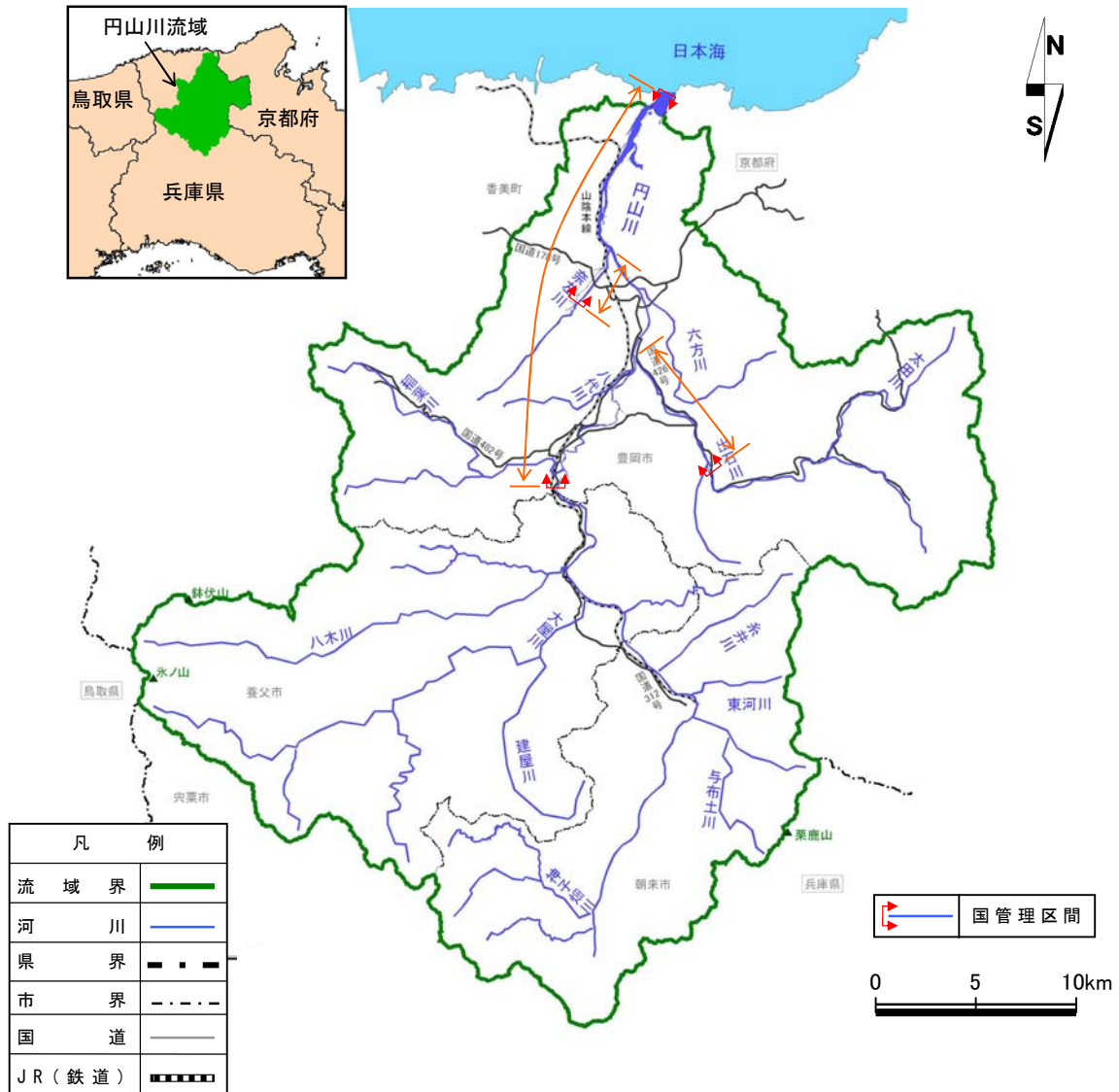


図 3.1.1 河川整備計画の対象区間

3. 河川整備計画の目標に関する事項

3.1 対象区間及び対象期間

3.1.2 対象期間

河川整備計画の対象期間は概ね 20 年間とする。

本計画は、現時点の流域における社会経済状況、自然環境の状況、河道状況等を前提として策定したものであり、今後の状況の変化や新たな知見、技術の進歩等の変化により、必要に応じて計画の見直しを行う。

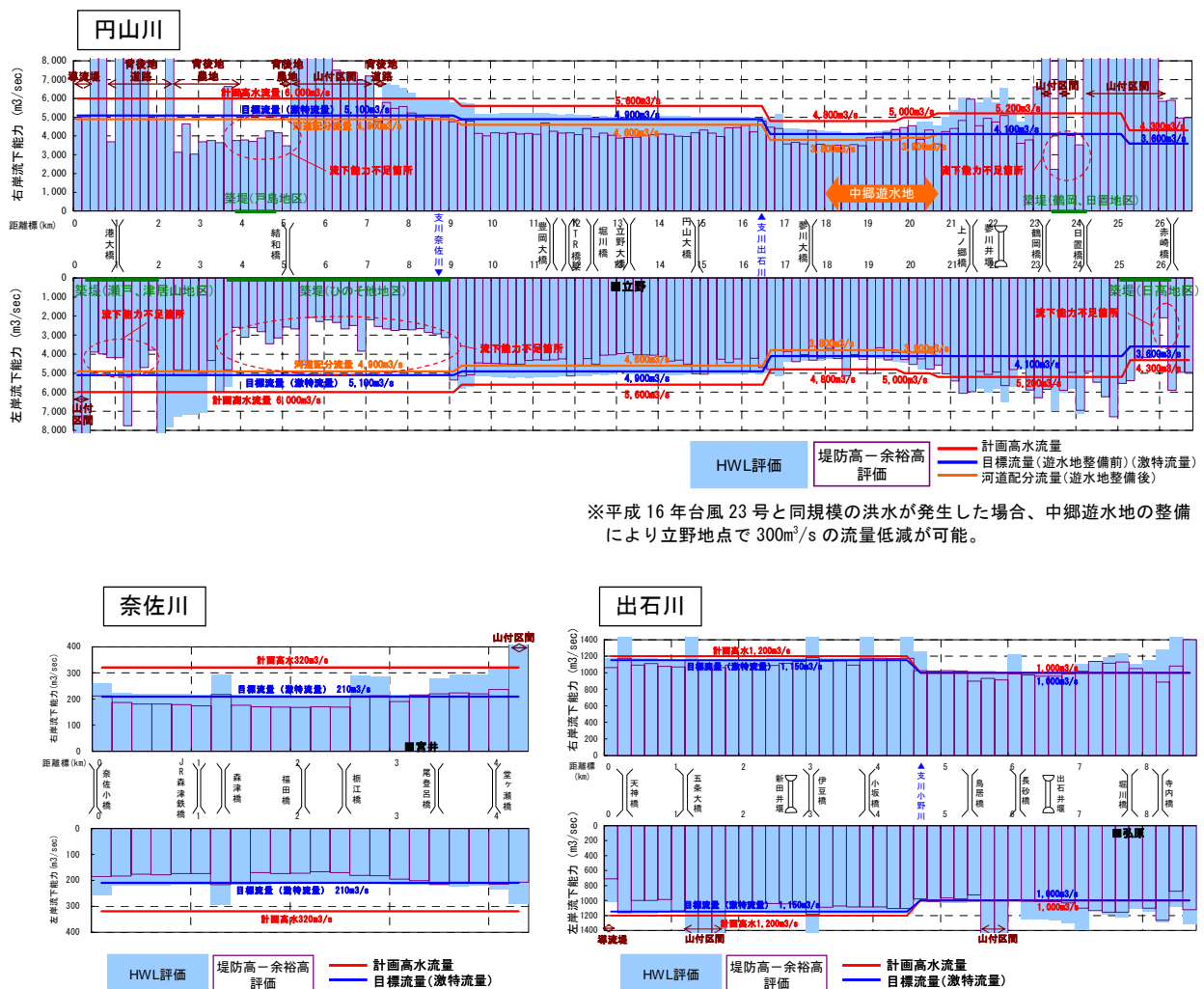
3.2 洪水等による災害の発生防止又は軽減に関する目標

洪水等による災害の発生防止又は軽減に関しては、円山川水系河川整備基本方針に則して目標を設定するとともに、兵庫県の総合治水条例の推進が図られるように関係機関への支援を行う。

3.2.1 外水対策に関する事項

円山川水系河川整備計画（国管理区間）では、円山川の長期的な治水目標である円山川水系河川整備基本方針で定められた目標に向けた段階的な整備により、洪水等による災害の防止及び軽減を図るものとする（図 3.2.1）。

本計画に定める河川整備により、観測史上最大の洪水である平成 16 年 10 月洪水（台風 23 号）と同規模の洪水が発生した場合であっても、全川にわたり家屋等の浸水被害の軽減を図ることが可能となる。



※平成 16 年台風 23 号と同規模の洪水が発生した場合、中郷遊水地の整備により立野地点で 300m³/s の流量低減が可能。

※ HWL 評価とは、HWL、現在の堤防高（無堤箇所は河岸高）のいずれか低い高さでの評価。
 ※余裕高とは、堤防上の越水を防ぐために、洪水時の波浪、うねりなどの水位上昇や不測の堤体沈下等に備えた高さのこと。

図 3.2.1 円山川水系の現況河道流下能力

3. 河川整備計画の目標に関する事項

3.2 洪水等による災害の発生防止又は軽減に関する目標

1) 堤防整備

上下流バランスを考慮しつつ段階的な整備により、洪水等による災害の発生防止及び軽減を図ることを可能とするため無堤地区である円山川下流部及び上流部の築堤を行う。

また、堤防の断面形状や土質構成から浸透に対して安全性が不足する箇所については、質的な安全性の向上を図る。

2) 洪水時の河道水位の低減

下流区間の築堤にあたっては、そこが山陰海岸国立公園内に位置し、ラムサール条約の登録湿地にもなっていることに加え、県道や鉄道（JR）が河道に近接して併走し軟弱地盤層も断続していることから、景観や環境、県道や鉄道への影響を出来るだけ回避・軽減するため、堤防の施設規模を最小限にすることとし、それを可能とするよう洪水時の河道水位の低減を図る。

また、背後に人口、資産が集中するものの、軟弱地盤のため地盤沈下対策が必要となることから、余裕高が確保できない豊岡市街地の堤防に対し、洪水時の河道水位の低減が不可欠である。

3.2.2 内水対策に関する事項

内水被害の発生は、洪水時の円山川の主に高水位に起因するものである。そのため、洪水時の円山川の河道水位の低減を図る。

また、豊岡市の公共下水道計画との連携により、平成16年10月洪水（台風23号）と同規模の洪水による家屋の床上浸水被害が解消されるように、激特事業で着手した地区の床上浸水被害のさらなる縮小を図る。

実施に際しては、関係自治体とも連携し、ソフト対策等の充実を図る。

3.2.3 地震・津波対策に関する事項

地震対策については、対象地点において、現在から将来にわたって発生が考えられる最大級の強さを持つ地震動（レベル2地震動）に対応するために、地震による樋門・排水機場などの河川管理施設の耐震性能の向上を図る。

津波対策については、「中央防災会議・東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会の「中間とりまとめ」（平成23年6月）」を踏まえ、「最大クラスの津波」と「施設計画上の津波」の二つを想定した上で、「施設計画上の津波」については河川管理施設の諸元等を定め、海岸における防御と一体となって津波災害を防御する。

また、「最大クラスの津波」については、施設対応能力を超過する事象として扱い、関係自治体と連携し、避難等に関するソフト対策等の充実を図る。

3.3 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する目標

河川水の利用に関しては、関係者の協力のもと水利権の更新や変更に際し、水利使用規則の遵守を求めるとともに、水利用の適正化を求める。

農業用水の慣行水利権については、水利用の実態把握に努めるとともに、機会あるごとに利水者の理解と協力を得ながら、許可水利権化を促進する。

なお、農業用水の水利権見直しにあたっては、地域の水環境に関する要望や用排水路施設と河川との連続性確保に配慮する。

円山川の流水の正常な機能を維持するために必要な流量は、府市場地点において1月から3月までは概ね $1.4\text{m}^3/\text{s}$ 、4月から12月までは概ね $3.0\text{m}^3/\text{s}$ であり、これらの値を正常流量の値としてそれらの確保に努める。このため、渇水時においても、水利用や河川環境にもできるだけ影響を及ぼさないよう、関係機関との調整を行う。

3.4 河川環境の保全と整備の目標に関する事項

河川環境の保全と整備にあたっては、コウノトリが生息していた頃の多様な生態系の再生を目指し、河川整備や維持管理に際しても河川環境との調和を常に念頭に意識し、多様な動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・再生に取り組む。なお、円山川では、残された特徴的な環境を保全するとともに、かつて見られた湿地環境や河川と水路・水田との連続性の再生を図ることによって、多様な自然環境の保全・再生を目指した「円山川水系自然再生計画」が策定されている。

3.4.1 特徴的な自然環境に関する事項

円山川には良好な丸石河原、河畔林、ヨシ原やワンド、寄州、アユの産卵場等が存在し多様な生態系を支える特徴的な環境が残されている。

このような生物の生息・生育・繁殖の場である、円山川の多様で豊かな環境を保全・再生する。

3.4.2 湿地環境に関する事項

円山川下流部に特に多く残されたヨシ原や干潟に代表される湿地環境は、円山川に生息・生育する動植物の貴重な生活の場である。この湿地環境は、円山川の生態系の基盤を成すものであり、野生のコウノトリが近年最も多く生息していた昭和初期には河川内に160ha程度の湿地が存在していたが、河川改修や堤外地の耕地化によって半減した。(湿地整備着手前(平成16年度時点)の湿地面積:82ha)。

本計画では、かつては河川区域内の湿地であり、その後水田として利用されたが近年は休耕田となっている土地で、地域住民がビオトープ化しコウノトリの餌場とする活動を行っていた場所も含めて、一帯で大規模な湿地環境の再生を行うことなどにより、昭和初期程度の湿地面積の確保と良質な湿地の再生を目指す。

3.4.3 河川の連続性に関する事項

なだらかに繋がっていた河川の上下流や河川と支川・水路等とが落差のある構造等によって分断されている堰や樋門等において、魚類等水生生物の遡上降下に支障とならないように関係機関と連携して河川の連続性の再生に取り組む。

3.4.4 モニタリングに関する事項

河川工事による生物への影響や改修効果を評価し、改善に資するようモニタリング調査を継続してデータ蓄積しその分析を行う。

3.4.5 河川景観に関する事項

円山川の景観については、残された特徴的な自然環境の機能を向上させることで、良好な景観の保全を図る。また、円山川国管理区間は全川が豊岡市の景観計画区域内となることから「豊岡市景観計画」とも整合を図り、豊岡市の風景の骨格を担う景観としての重要性を意識しつつ河川景観の向上に努める。

3.4.6 河川水質に関する事項

水質については、生物が生息・生育する自然豊かな環境の主たる基盤の一つであることを考慮して、河川利用や水利用の動向を把握するとともに、下水道整備等の関連事業や関係機関との連携・調整を進め、地域住民と協働しながら、現状の良好な水質の保全に努める。

水質事故については、「円山川を美しくする協議会」を通じて、今後も関係機関と連携して速やかに対応していくとともに、啓発活動や水質事故未然防止の対策を継続していく。

3.5 河川の維持管理の目標に関する事項

効率的な円山川の維持管理を行うに当たっては、これまでの維持管理における経験の積み重ね等を踏まえ、円山川の状態の変化を把握し、分析・評価することの繰り返しによって、河川管理を充実させていく。

3.5.1 河川管理施設等の維持管理に関する事項

1) 堤防、護岸等の管理

洪水や高潮等の外力に対して堤防や護岸の機能が維持されるように、変状等の状態把握を行い適正な維持管理に努める。

特に、軟弱地盤上に設置された堤防については、高さ・形状等を適切に把握し、その状態に基づいて維持管理を行う。

2) その他の河川管理施設（水門、樋門、樋管、排水機場等）

水門、樋門、樋管、排水機場等の機能が適切に発揮されるように、異状や変状等の状態把握を行い各施設のライフサイクルコストを勘案しつつ、計画的な補修等により現状の機能を維持していく。

また、洪水時等に各施設が確実に操作できるように、適切に点検・整備を行う。

3) 許可工作物（橋梁、樋門、堰、排水機場等）

許可工作物の機能が維持されるように、施設管理者による適正な管理を徹底させるための指導を行っていく。

また、現在の河川管理施設等構造令に適合しない施設について、改築時等に改善するための指導を行っていく。

3.5.2 河川区域の管理に関する事項

1) 河道内樹木の管理

洪水の流下に支障となる樹木は伐採する。伐採時期や場所、方法等について、生物の生息・生育・繁殖の場に配慮していく。

また、伐採した樹木については、コスト縮減のために有効利用していく。

2) 河道内堆積土砂の管理

河道の状況を把握して、河道内の流下能力を維持するため、必要に応じて堆積土砂の除去を行っていく。

3) 不法行為等の防止

不法投棄や不法係留、迷惑行為等を是正するため、関係機関と連携した啓発活動や日々の河川巡視を実施していく。

3.5.3 河川の情報提供等に関する事項

1) 防災情報の提供

水防活動や避難行動が的確に実施されるように、水防警報及び洪水予報等を適切に発令するとともに、関係団体との連携を強化していく。

2) 河川情報システムの整備

平常時、災害時の情報提供を安定的に継続するために、水位・雨量観測所の維持管理やシステムの保守を行っていく。

3) 危機管理対策

災害時の被害の最小化を図るため平常時から災害への意識を高め、地域の防災力向上を図るために、洪水時に想定される浸水情報の事前公表や防災学習会、地域防災マップ作成の支援を実施していく。

3.5.4 河川空間の利用に関する事項

河川空間の利用に関しては、「円山川水系河川環境管理基本計画」を踏まえ、自然と共に生きてきた歴史や文化等の地域特性を大切にするとともに自然との調和に配慮し、人々が川とふれあい親しめる、潤いのある水辺空間を整備する。また、安全な利用に向けて、急な河岸箇所や河床の深掘れ箇所などの危険箇所や河川水位の急激な変化について適切な情報の提供方法について検討し実施する。

3. 河川整備計画の目標に関する事項

3.6 地域との連携の目標に関する事項

3.6 地域との連携の目標に関する事項

3.6.1 コウノトリの野生復帰への取り組みに関する事項

コウノトリ野生復帰推進連絡協議会の構成団体を中心に、関係機関や団体との連携、協力を継続しながら、世界に誇る「コウノトリと共生する地域づくり」の実現に努める。

3.6.2 河川の愛護活動に関する事項

地域住民や地域で活動している NPO、関係機関等と連携・協働して、河川愛護の取り組みを進める。

4. 河川の整備の実施に関する事項

4.1 洪水等による災害の発生の防止又は軽減に関する事項

洪水等による災害の発生の防止又は軽減に関しては、長期的な河川整備の最終目標である円山川水系河川整備基本方針に則して、堤防整備などハード対策に加えソフト対応の充実を図り、人的被害が最小となるような水害に強い地域づくりを目指す。

その際、本支川及び上下流バランスを考慮し、流域全体として安全度を向上させるため、計画的に実施する。

また、兵庫県の総合治水条例による、流域全体で雨水を一時的に貯留・地下に浸透させる流域対策や、浸水してもその被害を軽減する減災対策についても、その推進が図られるように関係機関を支援する。

河川整備計画の対象期間内での整備箇所は図 4.1.1 のとおりとする。

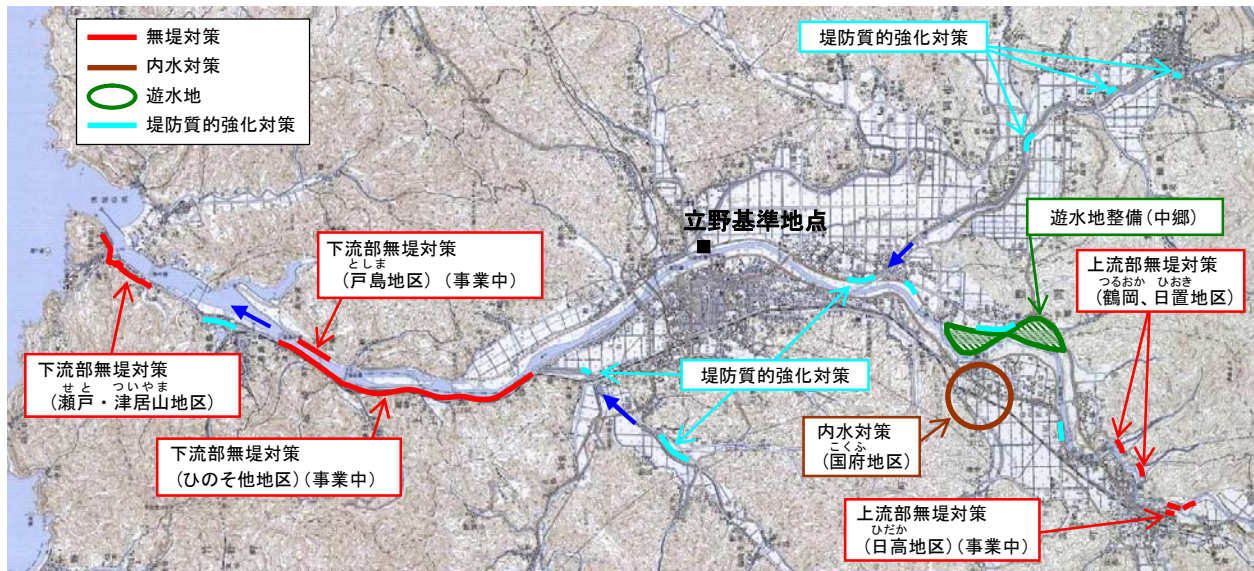


図 4.1.1 整備箇所位置図

4.1.1 外水対策に関する事項

1) 堤防整備

堤防の整備は、これまで一部を除き人口、資産の集中する豊岡市街地を控える中流部の整備を先行させてきた歴史的経緯を踏まえ、今なお被害リスクの高い下流部と上流部の無堤区間を優先的に実施する。

なお、施工に際しては、軟弱層が厚く分布している円山川沿川の地盤状況を考慮して周辺環境への影響を可能な範囲で回避・軽減しうる設計や施工法を採用する。

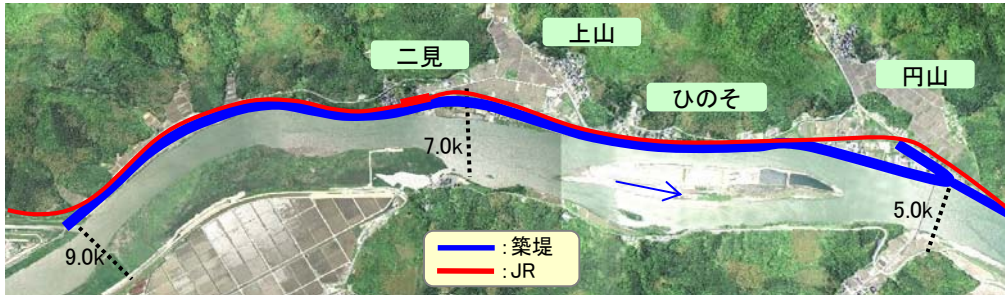
(1) 下流部無堤対策

下流部は山陰海岸国立公園に位置し、ラムサール条約の登録湿地にもなっている。また、狭隘な土地に住居や鉄道、県道、生活道路などの社会基盤が集中している (図 4.1.2)。こうしたことから、土堤による堤防整備の実施には、土地利用も含めたこれら社会基盤の再整備が避けられず、長期間の整備事業となり、地域社会や環境に多大の負荷を与えると推察される。そのため、現状の社会基盤の改変と景観や自然環境への負荷を最小限に止められる整備を行う (図 4.1.3)。

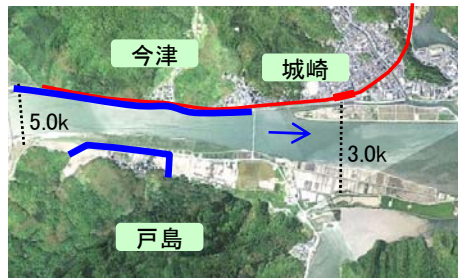
特殊堤を採用する場合には、親水性や、岸と河川内からの景観についても十分に配慮することとする。

4. 河川の整備の実施に関する事項
 4.1 洪水等による災害の発生の防止又は軽減に関する事項

【ひのそ地区】



【戸島地区・今津地区】

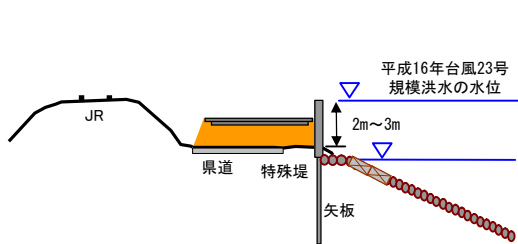


【瀬戸・津居山地区】



図 4.1.2 下流部無堤対策位置図

【ひのそ地区】



【戸島地区】

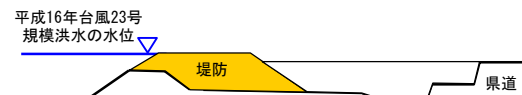


図 4.1.3 堤防の施工横断イメージ

(2) 上流部無堤対策

① 稲葉川合流部無堤対策

稲葉川合流点付近の堤防未整備区間については、兵庫県による稲葉川上流部の整備や豊岡市土地区画整理事業と一体的に堤防整備を行う（図 4.1.4）。堤防整備は、4.3.1.1)に記載のとおり、河川環境に配慮して実施する。

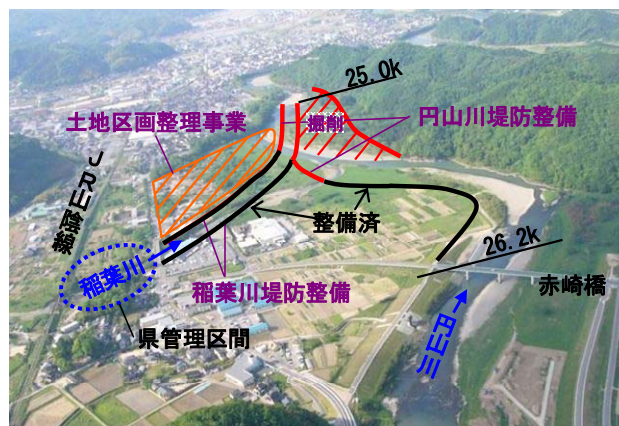


図 4.1.4 稲葉川合流部無堤対策の概要図

②鶴岡、日置地区無堤対策

堤防未整備となっている鶴岡、日置地区は、集落戸数が少ないという現状の土地利用と過去に幾度となく被災を繰り返してきたという経緯を踏まえ、治水効果の早期発現の観点から、住家を洪水による氾濫から防御するための効率的かつ効果的な治水対策を検討のうえ実施する（図 4.1.5）。

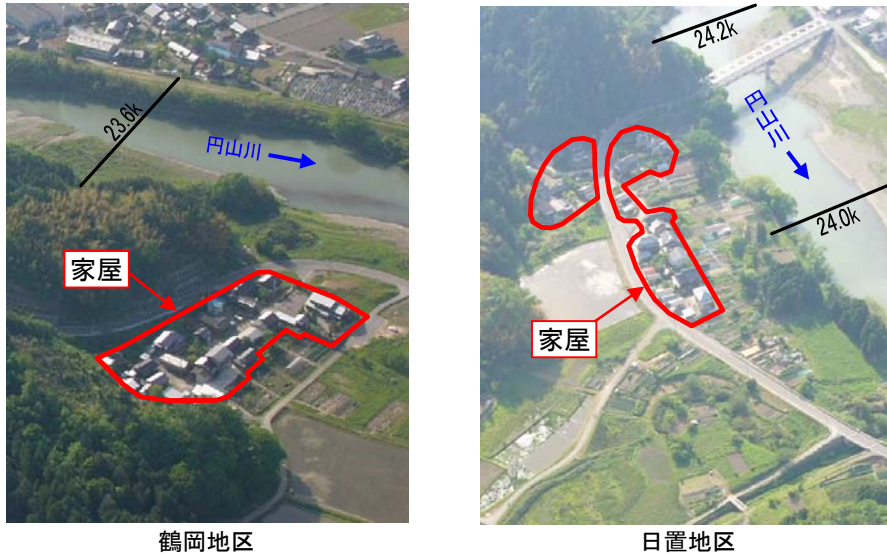


図 4.1.5 鶴岡、日置地区無堤対策対象家屋状況図

(3) 堤防の質的強化対策

堤防には土質構成から浸透に対する安全性の不十分な箇所が存在する。このため、決壊した場合のダメージポテンシャルが高い区間では、堤防の質的強化によって決壊に対する安全性の向上を図る。堤防の質的強化を実施する箇所は管理区間延長両岸 80.4km（円山川 55.1km、出石川 17.2km、奈佐川 8.1km）の既設堤防のうち、約 4.9km 区間である（図 4.1.6）。

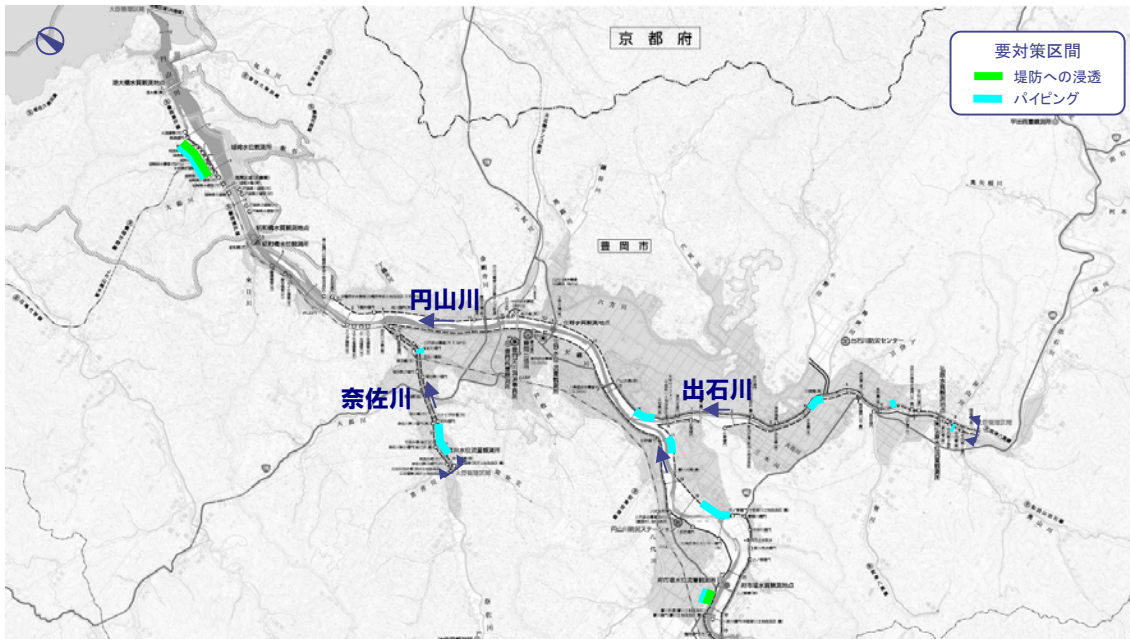


図 4.1.6 堤防質的強化対策の必要区間図

4. 河川の整備の実施に関する事項

4.1 洪水等による災害の発生防止又は軽減に関する事項

2) 洪水時の河道水位の低減

洪水時の河道水位については、豊岡市街地の直上流の河道内に存在する農地や運動公園敷を中郷遊水地として整備し、円山川下流部や豊岡市街地の河道水位の低減を図る。なお、河道内遊水地である中郷遊水地の整備にあたっては、低水路の自然環境を保全しつつ洪水調節容量を確保し、かつ、洪水調節後に自然排水が可能となるように概ね本川平水位の高さまで掘削することとする（図 4.1.7、図 4.1.8、表 4.1.1）。整備は、4.3.2.2) に記載のとおり、湿地環境の再生と併せて実施する。

なお、激特事業の河道掘削による建設発生土は関係機関と連携し土地利用状況等を考慮したうえで処理を速やかに実施する。

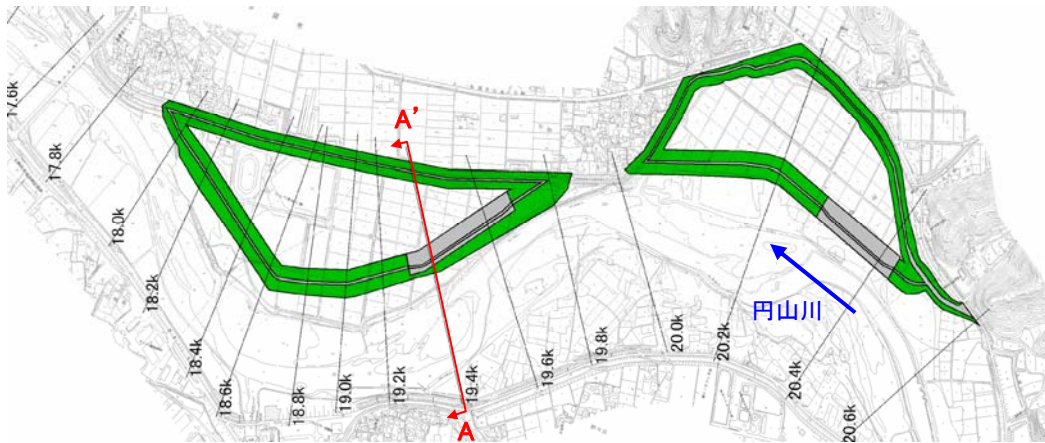


図 4.1.7 遊水地平面図

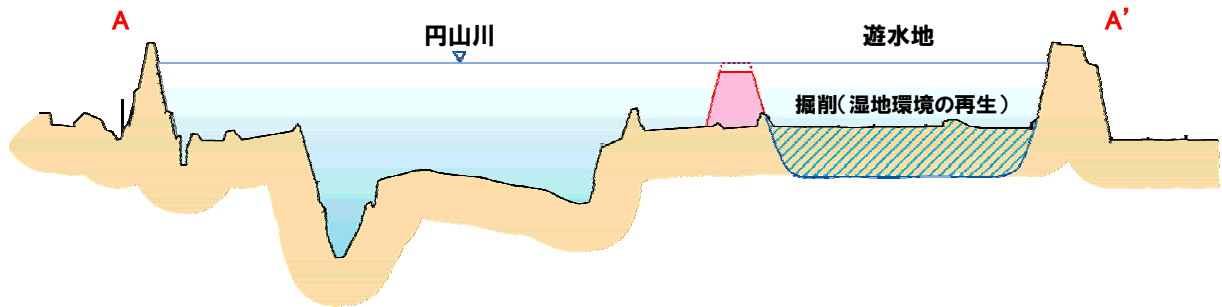


図 4.1.8 遊水地横断面図

表 4.1.1 中郷遊水地諸元

遊水地諸元	上流遊水地	下流遊水地
貯水面積	約 20ha	約 22ha
計画貯水位	TP11.48m	TP10.85m
洪水調節容量	約 120 万 m ³	約 150 万 m ³

4.1.2 内水対策に関する事項

前項 4.1.2 2)に記載の中郷遊水地を整備して豊岡市街地域の洪水時の水位を低下させ、ポンプ排水時間を確保して内水による被害の軽減を図る。

また、国府地区は、激特事業において内水ポンプ（33m³/s）の増設を行ったが、今後、兵庫県及び豊岡市と連携し、豊岡市が整備する予定の雨水排水ポンプと併せて家屋の床上浸水被害の解消を可能とするための対策を、地域との調整を図り実施する。

なお、河川法施行令第2条7号（※）に基づいて整備した河川については、必要な措置を講じた上で速やかに管理者に引き渡す。

※：河川法施行令第2条7号：指定区間外の1級河川の改良工事（法第16条の3第1項の規定による協議に基づき市町村長が行うものを除く。）の施行に伴い必要を生じた河川工事で当該改良工事と一体として施行する必要があるものを施行すること。

4.1.3 地震・津波対策に関する事項

地震対策については、現在から将来にわたって考えられる最大級の強さを持つ地震動（レベル2地震動）に対し、「河川構造物の耐震性能照査指針」に基づき照査を実施し、その結果に応じて必要な対策を行う。

津波対策については、堤防、樋門等の河川管理施設が遡上する津波を防護できるよう施設の補強、遠隔監視操作システムの充実など必要な対策を講じる。

また、発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす「最大クラスの津波」に対しては、避難誘導の確立やまちづくり等と一体となった減災を関係自治体と連携して行う。

さらに、居住地側への津波の侵入を防ぐ河川堤防の諸元等を定める際には「施設計画上の津波」を採用する。

4. 河川の整備の実施に関する事項

4.2 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する事項

4.2 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する事項

円山川における河川の利用および流水の正常な機能の維持に関する現状と課題を踏まえ、河川整備の基本理念、目標の達成のための実施項目は以下のとおりとする。

なお、河川の維持の項目とその内容については、定期的な水質調査や継続的なモニタリングによって河川環境の変化を把握しながら、絶えず新しい知見を導入して実施項目を見直すなど、状況の変化に順応的に対応する。また、以下の項目の実施にあたっては関係自治体や地域住民等との連携、協働を図る。

1) 適切な流水管理

円山川流域の社会基盤を支えている農業用水の安定した取水と流水の正常な機能を維持するため、取水施設等の適切な管理を指導するとともに、今後とも関係機関と連携して水利用の合理化を推進するなど正常流量の確保に努める。

水利権の更新や変更に際しては、従前と同様に利水者の水利用の実態及び水需要を踏まえ適正な水利権許可を行う。なお、現状において、円山川本川の国管理区間の正常流量は 1/10 渇水時においても概ね確保されているが、上流指定区間の一部において無水区間が生じている他、流域一体として行われているコウノトリの野生復帰に向けた取り組みの中で転作田の常時湛水によるビオトープ化や稲作栽培における冬期湛水や中干し延期化などによる水需要の変化も見られることから、流域一体の水需給バランスを図ったうえで良好な湿地環境の創出のため、必要な流量の確保に努める。

2) 河川利用者と情報連絡体制の構築等

平常時から利水者及び漁業関係者等の河川利用者との情報連絡体制を構築し、河川流量、取水量、水質等の情報を共有することで、河川利用者相互の理解を深める。

3) 渇水への対応

渇水により、地域住民の生活や社会活動、農業生産等への被害、魚類等をはじめとした自然環境に悪影響を及ぼすおそれがある場合には、水道事業者、農業者、漁業者や自治体環境部局と情報を共有し、迅速な対応を可能とする体制の確保とともに関係機関と連携して水利使用者相互間の水融通の円滑化などを図る。

4.3 河川環境の保全と整備に関する事項

河川環境の保全と整備は、「円山川水系自然再生計画」を踏まえ、災害防止のための治水対策と併せて、川の営力や生物の活力による自然の復元力を活かしつつ進め、過去に損なわれた湿地や環境遷移帯等の良好な河川環境の保全・再生を図る。整備実施に伴う河川環境の変化を評価し、結果を計画にフィードバックさせ、必要に応じて見直しを行う、順応的・段階的に整備を進めるアダプティブマネジメントの手法を採用することとする。

河川整備計画の対象期間内での整備箇所は図 4.3.1 のとおりとする。



図 4.3.1 整備箇所位置図

4.3.1 特徴的な自然環境の保全・再生に関する事項

1) 礫河原の再生（日高地区）

河床勾配が大きく流れが蛇行する日高地区の河道には、まとまった面積の丸石で構成された礫河原が分布し、ヤナギタデ群落やカワラハハコ群落（兵庫県レッドデータブック）や、鳥類についてはイカルチドリ等の繁殖場所が存在する。また、瀬にはアユの産卵場も確認されている。



礫河原

カワラハハコ

イカルチドリ

図 4.3.2 日高地区の状況

4. 河川の整備の実施に関する事項
4.3 河川環境の保全と整備に関する事項

日高地区では、4.1.1.1) (2)に記載の本支川の合流形状の変更によって水域、水際部、高水敷が大きく改変されるため、掘削形状の工夫を加えることなどにより、礫河原の保全・再生を行う(図4.3.3)。

- 川幅や水深が確保され、瀬淵・礫河原が再生されるよう、水域から山裾までの河床形状をなだらかにする。必要に応じて表層の回復、代替等の措置を講じる。
- 陸地部は横断方向に緩傾斜とし、生物の移動経路を確保する。
- 山から河川の連続性を保全する。
- 礫河原に接続する平水域の河床環境等の整備・保全に努める。

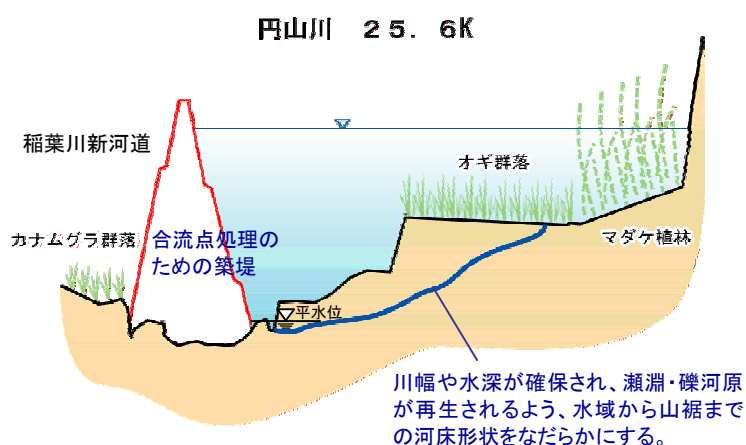


図 4.3.3 改修イメージ図

2) ヨシ原の再生(下鶴井地区)

激特事業における掘削土砂の陸揚場としてヨシ原の一部が改変されたため、以下の方針で再生を行う。

- 円山川の特徴的な自然環境・自然景観として保全区域となっている下鶴井地区のヨシ原の再生を図る。
- 工事に敷設した採石・土砂は撤去する。

4.3.2 湿地環境の再生に関する事項

1) 大規模湿地の再生（加陽地区）

出石川の五条大橋上下流部は、河川改修と耕作地や道路の整備によって湿地環境が減少し、河川～山の間連続性も損なわれているため、以下の方針により整備を行って湿地を再生する（図4.3.4）。

なお、整備にあたっては、現状の良好な表土を湿地法面に播き出すなど、整備後の裸地対策を適切に行い、外来植物の侵入を抑制する対策を検討し適切に実施する。

- 魚類、底生動物等の生息・再生産の場等となるよう、出石川と接続する大規模な開放型の湿地（※1）環境を整備する。
- コウノトリなどの鳥類の餌場等として機能するよう、従前の水田に近い環境を復元しつつ山裾との連続性を確保して閉鎖型の湿地（※2）環境を整備する。
- 地域と一体となって計画・整備・維持管理を行う。維持管理はモニタリング結果とその分析等に基づいて順応的に行う。

※1「開放型の湿地」:常に河川と接続し水交換が行われる湿地

※2「閉鎖型の湿地」:一定規模以上の出水時のみ河川と接続する湿地

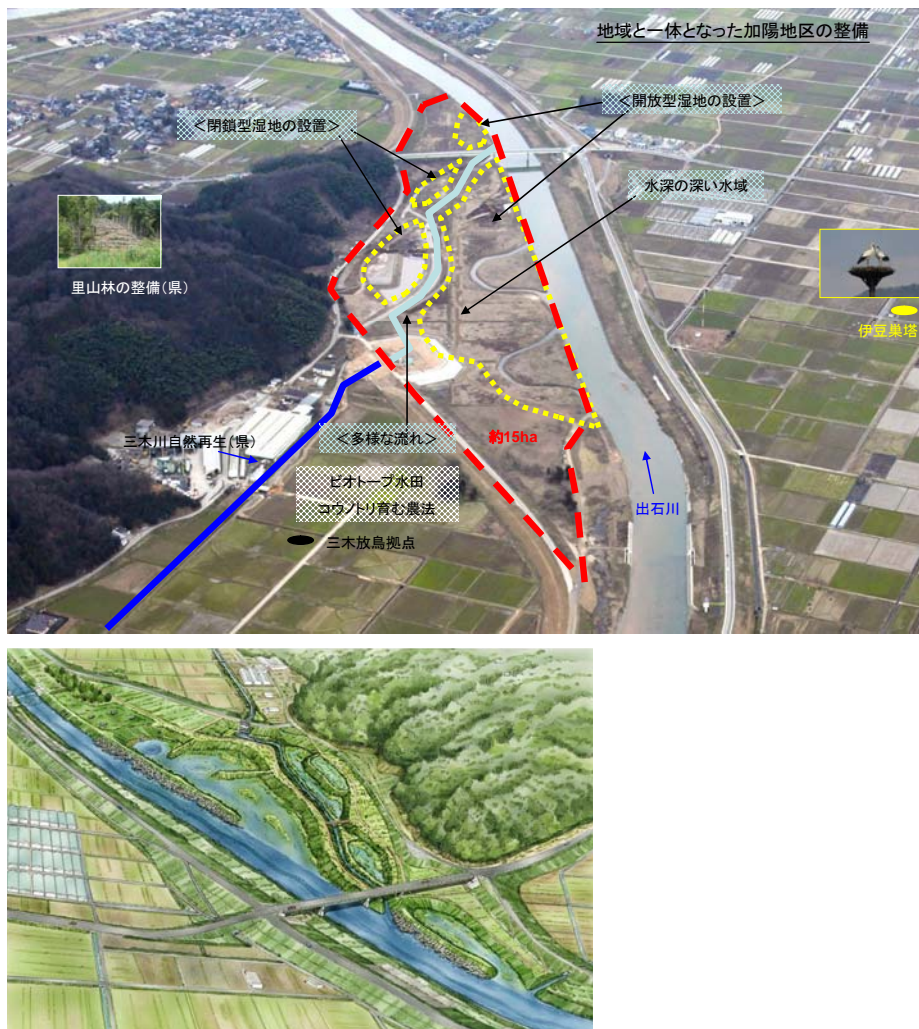


図 4.3.4 加陽地区での湿地再生イメージ

2) 河道改修にあわせた環境の再生・保全（中郷遊水地）

中郷遊水地を設置する周辺河道には、瀬、淵が連続し、礫河原や大規模なムクノキ-エノキ群落の河畔林が存在し、瀬はアユの産卵場、礫河原はカワラハハコ（兵庫県レッドデータブック）の生育地やイカルチドリ等の繁殖場所となっている。また、流入する支川やワンドにはイチモンジタナゴ（環境省レッドリスト 絶滅危惧 IA 類）が生息している（図 4.3.5）。



図 4.3.5 中郷地区の状況

河道内の洪水調節施設としての遊水地を整備するために行われる築堤及び遊水地内の掘削と並行して、環境の再生・保全を以下のように行う（図 4.3.6、図 4.3.7）。

- 遊水地内は地盤を切り下げて、大規模な湿地環境の再生を行う。
- 現存する低水路とワンドの改変を最小限にして、低水路の良好な流れを確保して流れの作用による礫河原や瀬・淵の保全・形成を促す。

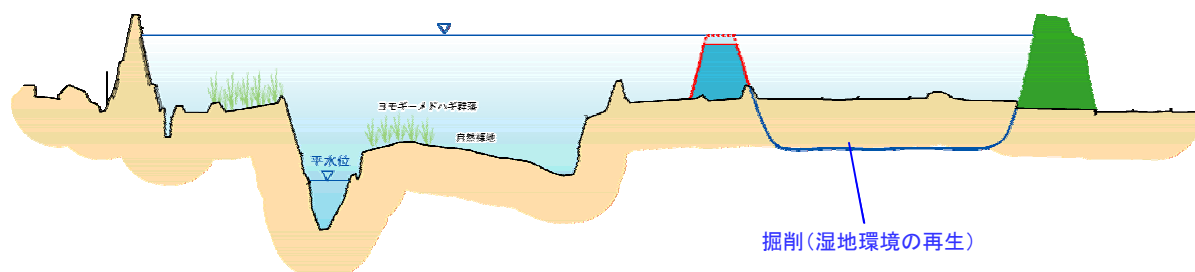


図 4.3.6 遊水地における環境の再生・保全のイメージ



図 4.3.7 中郷遊水地での湿地再生イメージ

3) 湿地再生

高水敷の掘削・切り下げによって河道内の湿地の面積が増加し、コウノトリの利用する場として、それらの一定の効果発現が確認されているものの、ハビタット（※）としての機能が不十分であるため、以下の方針による整備を行いハビタット機能を向上させる（図 4.3.8）。

- 水際部の形状や構造の多様化を図り、多様な生物の生息・生育・繁殖の場となるように湿地を改良する。また、既整備の湿地では、湿地植物の定着促進のため新たに緩傾斜の環境遷移帯を設ける。
- 整備箇所は、過去の出水による洗掘、堆積の実績、堤防防護ラインなど治水に対する影響の有無等から選定する。
- モニタリング結果とその分析・評価等に基づいて順応的に整備を進める。

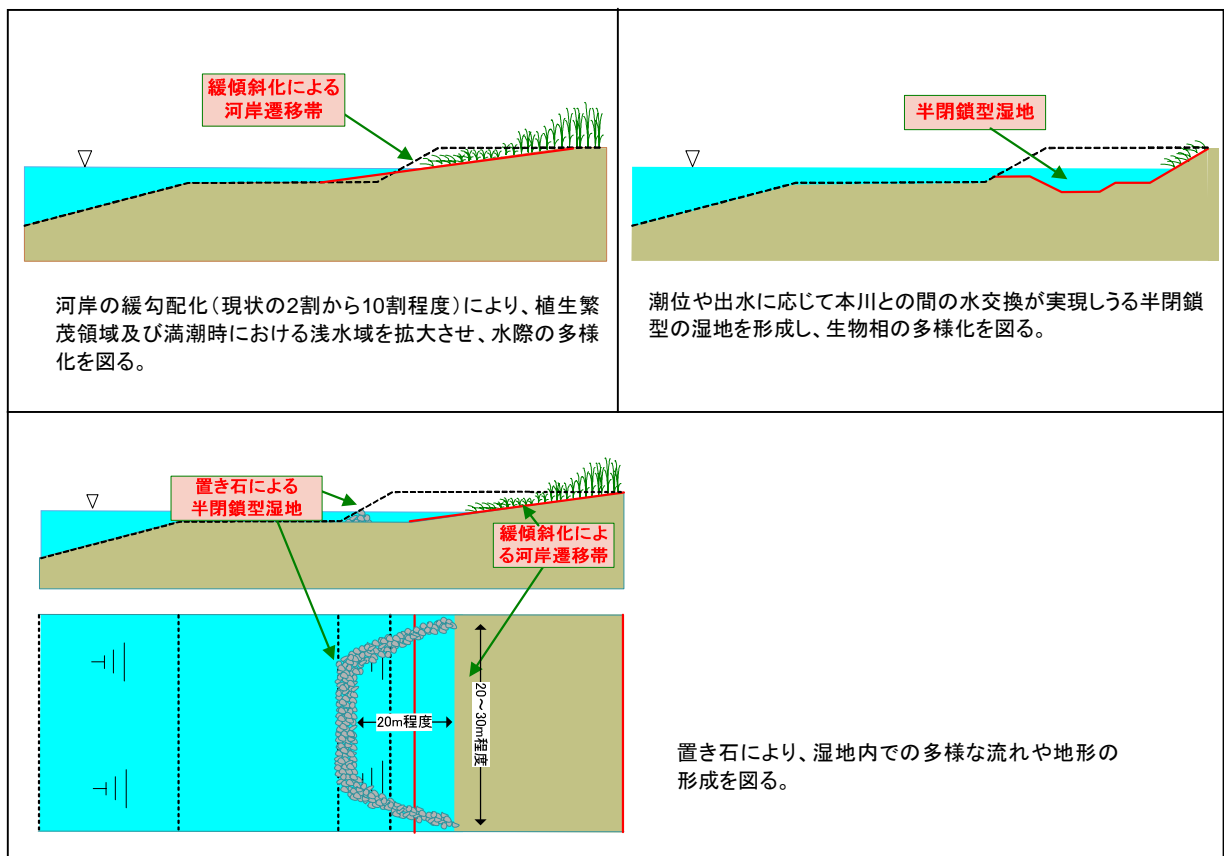


図 4.3.8 湿地の質的向上のための改善方法の例

※ハビタット：生物の生息空間のこと

4. 河川の整備の実施に関する事項
 4.3 河川環境の保全と整備に関する事項

4.3.3 水生生物の生態を考慮した河川の連続性確保に関する事項

1) 上下流の連続性の改善

整備箇所は許可工作物であるため、施設の改築等にあわせて魚道の設置・改善に努めるよう施設管理者に指導するとともに、改善にあたって必要な連携を図る（図 4.3.9）。なお、蓼川井堰は現在改築にあわせ魚道の改善を実施している。

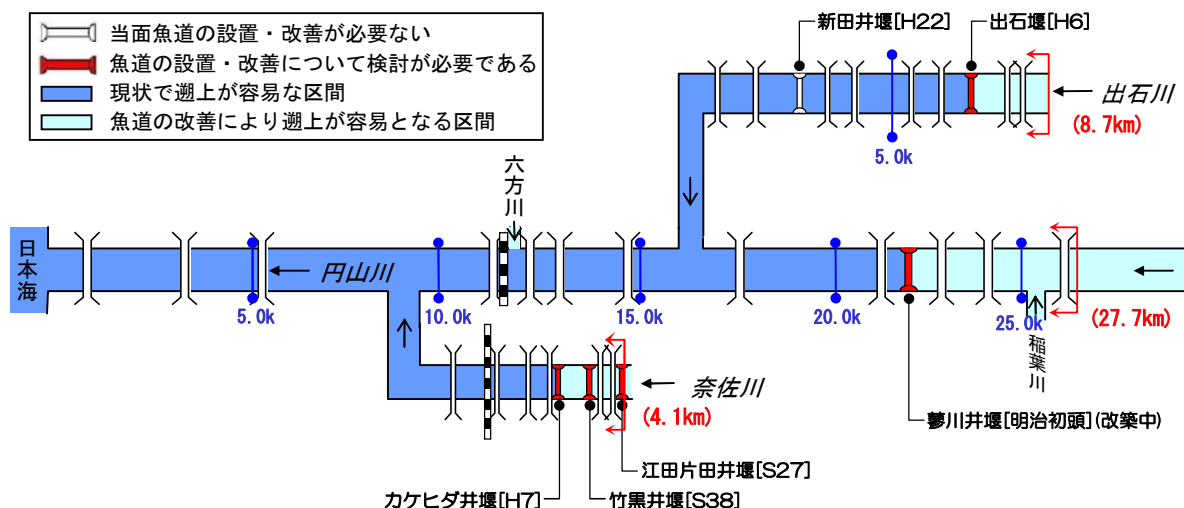
目的	整備箇所
既設魚道の改善	カケヒダ井堰、竹黒井堰、江田片田井堰、蓼川井堰、出石堰



蓼川井堰



出石堰



カケヒダ井堰



竹黒井堰



江田片田井堰

		遡上可能区間	現状における遡上可能距離	魚道改善後の遡上可能距離
本川	河口～蓼川井堰		22.7km	27.7km
	支 奈佐川	本川合流点～カケヒダ井堰	2.7km	4.1km
出石川	本川合流点～出石井堰	6.7km	8.7km	
合計			32.1km	40.5km

図 4.3.9 改善が必要な横断工作物位置図

2) 合流部の落差解消（流域との連続性の改善）

施設管理者や地域と協働して本川と支川や水路との間の落差を解消し、生物の移動可能範囲の拡大を図る（図 4.3.10、図 4.3.11）。

国管理施設については、可能な限り簡易的な方法で落差を解消するものとし、許可工作物については、施設の改築等にあわせて魚道の設置・改善に努めるよう施設管理者に指導するとともに、改善にあたって必要な連携を図る。

目的	整備箇所
樋門と河川の落差解消	向鶴岡川落差工、奈佐川第3樋門、寺内第一樋門、八代水門

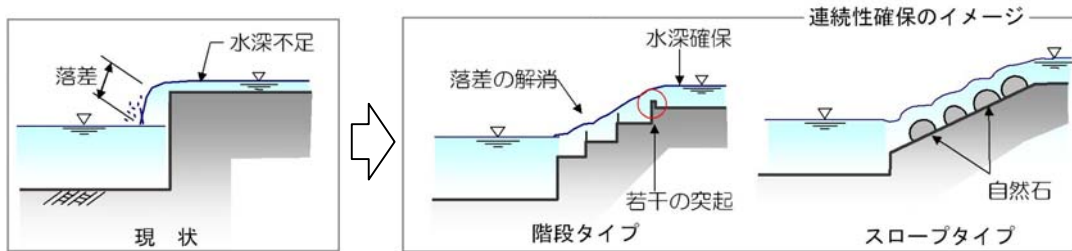


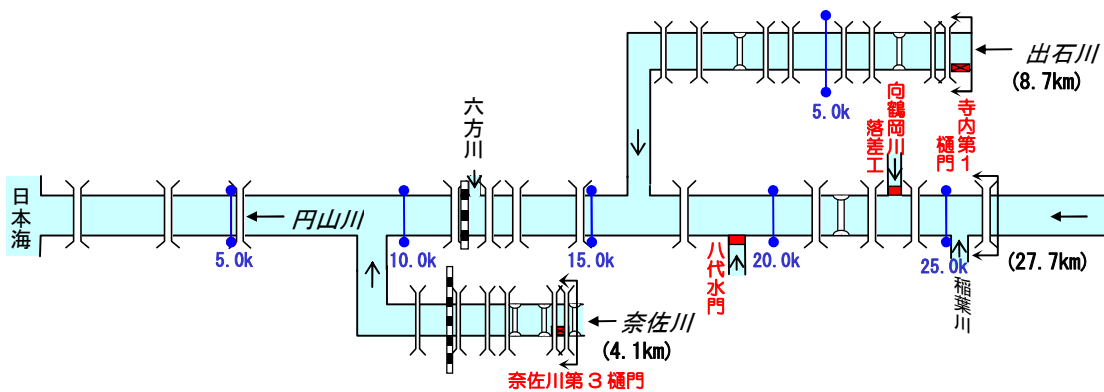
図 4.3.10 連続性確保のイメージ



向鶴岡川落差工

寺内第一樋門

八代水門



奈佐川第3樋門



堤内水路

樋門出口

図 4.3.11 河川と水路の連続性が断たれている施設の位置

4. 河川の整備の実施に関する事項

4.3 河川環境の保全と整備に関する事項

4.3.4 モニタリングに関する事項

河川水辺の国勢調査、工事施工や外来種対策などの実施の前後の事前・追跡調査を通じて整備や対策による効果の分析を行う。なお、整備後の長期的なモニタリングについては河川水辺の国勢調査を活用する。

また、調査及び評価にあたっては、円山川水系自然再生推進委員会及びその技術部会から指導・助言を得る。

モニタリングは住民やNPOと連携・協働して行う。

4.3.5 河川景観に関する事項

現在残されている円山川の特徴的な自然環境が織りなす景観を円山川のシンボルとして位置付ける。

具体的には鳥居橋上流左岸の山裾の保全、上郷、野々庄等の河畔林の保全、下鶴井や堀川橋付近のヨシ原やワンド、河畔林、ひのそ島や戸島また楽々浦の山々を背後にした水域景観の保全等である。

4.3.6 河川水質に関する事項

1) 河川水質

河川水質の保全のため、定期的な水質観測を継続して水質の変化傾向を把握し、悪化の兆候が認められた場合には関係機関等と連携して現況の良好な水質の維持に努める。

河川の生息生物を調査することで川に親しみながら河川の水質を判定する水生生物調査を、河川愛護の醸成も兼ねて、流域内の小学校等と協働して継続的に実施する。

また、旧円山川では水質汚濁を改善し優れた都市環境を創造するために浄化対策が実施されてきており、引き続き八条揚排水機場から浄化用水を円山川より導水する（図 4.3.12）。



図 4.3.12 旧円山川(戸牧川)における浄化用水の導入

2) 水質事故

油類や有害物質が河川へ流入する水質事故の被害を最小限に止めるために、河川の主要地点において水質監視を行う。

水質事故発生時には、「円山川を美しくする協議会」を構成する兵庫県、豊岡市などの関係機関等に速やかに通報するとともに、事故や被害の状況を把握し、適切な箇所にオイルフェンスや吸着マットなどを設置して下流への被害の拡散を防止する。必要に応じて原因物質の特定のための調査と水質試験を行い事故防止に役立てる。

また、水質事故の未然防止の取り組みや発生時の円滑な対応のために、日頃から関係機関との連携を緊密にするとともに、河川巡視を継続して事故の早期発見と適切な対処に努め、水質事故管理体制の強化や水質事故訓練等を実施する。

4. 河川の整備の実施に関する事項

4.4 河川の維持管理に関する事項

4.4 河川の維持管理に関する事項

河川の維持管理にあたっては、円山川の河川特性を十分に踏まえ、河川管理の目標、目的、重点箇所、実施内容等の具体的な維持管理の計画となる「河川維持管理計画」を定め、これらに沿った、計画的な維持管理を継続的に行うとともに、河川の状態把握、状態の分析・評価、評価結果に基づく改善等を一連のサイクルとした「サイクル型維持管理」により効率的、効果的に実施する（図 4.4.1）。

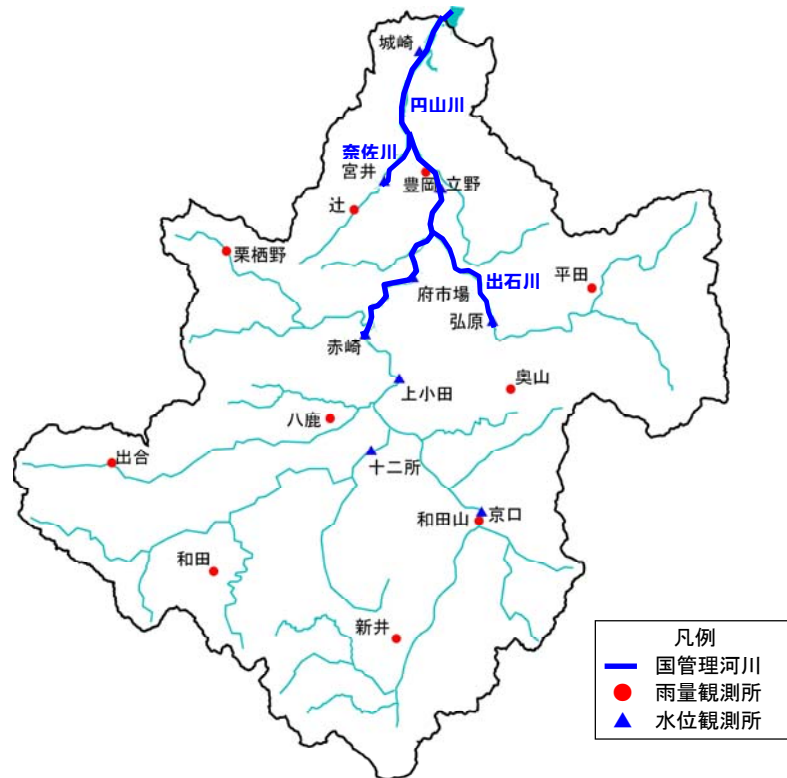


図 4.4.1 河川維持の施行の場所

4.4.1 河川管理施設等の維持管理に関する事項

1) 堤防、護岸等の管理

洪水、高潮等に対して必要な治水機能が発揮されるように、定期的な点検（図 4.4.2）、平常時からの巡視により異状や変状等の状態を把握し、状態に対応した補修を行う。また、防災上の問題点を把握し事前に補修等を行う予防保全策により、改修・更新費のコスト縮減を図る。

円山川における軟弱地盤の特徴から堤防等の沈下の把握は航空レーザ計測により試行的に実施しているが、そのデータを分析して予防保全への活用を検討する。なお、堤防の変状確認のため、梅雨時期と台風時期を目途に、点検及び環境整備のための堤防除草を実施する。刈草や集草にあたっては、遠隔操作式除草機械の活用等、コスト縮減に取り組む。

洪水、高潮又は地震が発生した場合は河川巡視を行い被害の早期発見に努め、損傷等が発見された場合は速やかに復旧する。



図 4.4.2 河川の定期的な巡視

2) その他の河川管理施設（水門、樋門、樋管、排水機場等）

樋門及び排水機場等の河川管理施設については、洪水、高潮等に対して必要な治水機能が発揮されるよう、定期的な点検と平常時からの巡視を継続し適正な管理に努めるとともに、計画的に補修を行い、各施設を良好な状態に維持して十分な機能を発揮できるようにする。また、総合的なコスト削減のため、適切な時期に施設の延命化策及び更新・改築を行う。

洪水、高潮又は地震が発生した場合には河川巡視を行い、河川管理施設の被害の早期発見に努め、河川管理施設に損傷等が発見された場合は速やかに復旧する。

洪水、高潮等の発生時に操作が必要な水門・樋門及び排水機場等については、操作規則等に基づいて迅速かつ的確な操作を行う。また、これらの施設を操作する操作員等に対して、施設の機能や操作についての研修会、訓練等を実施する。

近年、高齢化や後継者不足の進行で操作員の確保が困難となっていることや道路浸水で到着が遅れるなど確実な操作が行えないことから、光ファイバー等の情報インフラを整備して河川管理施設の遠隔監視・操作を進める。また、個々の施設の自動制御化についても検討し、可能なものから実施する。

なお、内水被害が発生した箇所については、関係自治体と協力しながら、排水ポンプ車を有効活用するとともに、大規模な内水氾濫時には、近畿地方整備局管内に配備されている排水ポンプ車を機動的に活用して、迅速かつ円滑に内水被害の軽減を図る（図 4.4.3、図 4.4.4）。

さらに、洪水、津波または高潮により著しく甚大な被害が発生した場合において、水防上緊急を要すると認められたときには、当該災害の発生により侵入した水を排水する他、高度の機械力または高度の専門的知識や技術を要する水防活動（特定緊急水防活動）を行う。



図 4.4.3 排水ポンプ車による排水の状況
（平成 16 年 10 月洪水）



図 4.4.4 排水ポンプ車

3) 許可工作物（橋梁、樋門、堰、排水機場等）

許可工作物については、施設管理者に対して適切な指導を行い、河川管理上の支障とならないようにする。現在の河川管理施設等構造令に適合しない施設については、改築時等に改善するための指導を実施する。

4. 河川の整備の実施に関する事項

4.4 河川の維持管理に関する事項

4.4.2 河川区域の管理に関する事項

1) 河道内樹木の管理

河道内の樹木の樹種や成長、繁茂の状況などについて調査する。洪水時に流下能力阻害となる樹木等については関係者と協議しながら適切な対策を検討し、必要に応じて輪伐するなど、河川環境の保全に配慮した伐採を実施して河道の流下能力を維持する。なお、伐採にあたっては、円山川自然再生計画により保全対象となっている河畔林には十分な配慮を行う。

また、伐採した樹木の利用方法について検討し、有効なものから実施する。

以上から、「円山川樹林伐採計画（案）」を策定し、計画的に伐採を行う（図 4.4.5、図 4.4.6）。



図 4.4.5 円山川 立野地点

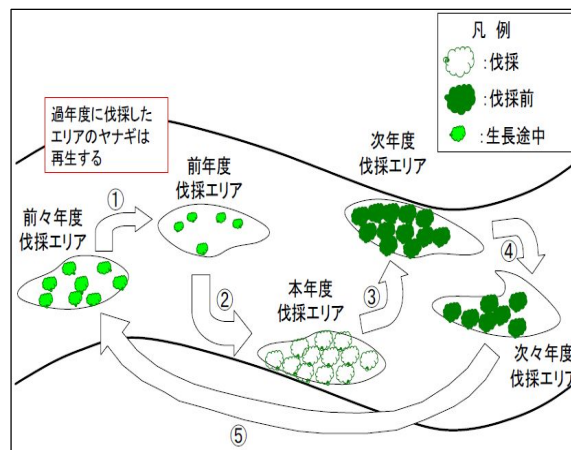


図 4.4.6 伐採方法のイメージ図

2) 河道内堆積土砂の管理

激特事業による下流部の大規模掘削箇所や中流部の高水敷掘削箇所の再堆積、上流部の蛇行区間の局所的な変動等の土砂管理に関する課題について、メカニズムや土砂動態を明らかにし、具体的な対策につなげるため定期及び出水後の河川縦横断測量や巡視、写真撮影等のモニタリングを行うことにより、河道内堆積土砂の変動の状況及び傾向を把握し、流下能力阻害となる場合は必要に応じて河道内堆積土砂の撤去を行う。また、上流から海岸までの総合的な土砂管理については、流域の土地利用や自然的な地被状態の変化に伴う河川への土砂流出の変化や河川及び海域における堆積、流入等、土砂の挙動に関する調査・研究について、関係機関との連携を図り実施する。

高水敷の切り下げ部は、河道断面の維持を図るとともに、植生消長のメカニズム、土砂収支や水理諸元による物理環境の変化（高さ、形状、河床材料等）を把握した上で、多様な生物の生息・生育が可能な水際湿地環境の保全・再生を行う。



図 4.4.7 出石川 弘原地点

3) 不法行為等の防止

定期的な河川巡視を行い、不法投棄や不法係留、迷惑行為等を防止するとともに、不法行為等が発見された場合は、自治体及び警察等と連携し、適切・厳正に対処する。

また、「円山川を美しくする協議会」や「河川愛護モニター」等と連携して、河川美化・愛護思想と不法投棄防止の啓発活動を推進する。

4. 河川の整備の実施に関する事項

4.4 河川の維持管理に関する事項

4.4.3 河川の情報提供等に関する事項

1) 防災情報の提供

被害を最小に止めるため、関係機関や一般住民に水防警報や洪水予報等、適切な情報提供を継続して実施していくとともに、日頃から水防連絡会や洪水予報連絡会など、様々な関係団体との連携を強化する。

また、河川利用時の危険防止・水難防止のため、有効な情報提供のあり方について関係機関と連携のうえ検討し実施する。

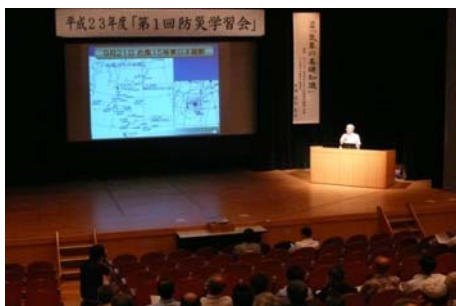
2) 河川情報システムの整備

観測機器の維持管理や増設、光ファイバーケーブル網の拡大、インターネットや電子メールを用いたリアルタイムの情報提供やユビキタスネットワークの活用等、必要な情報を迅速かつ正確に地域住民に提供するための有効な方策について検討し、可能なものを実施する。

また、住民等が発見した河川管理上緊急的な対応が求められるような情報を共有できる双方向型の情報基盤の構築についても検討する。

3) 危機管理対策

河川整備の進捗にあわせて、浸水想定区域図を見直すなど水防計画・避難計画の策定を支援し、それらと調和した土地利用計画の策定を関係機関や地域住民等と連携して推進する。また、内水を対象とした氾濫情報の提供方法や、内水リスクのある低地の宅地化等が抑制されるような土地利用の規制方策についても、関係機関等と連携して検討を行う。さらに、豊岡市と連携して、平常時から防災意識を高めるための学習会の開催や住民が意見を出し合い、自らが避難路の安全性を確認しながら作成する地域防災マップづくりワークショップの開催の支援を継続する。加えて、堤防決壊地点や時間などの情報が判れば、氾濫区域内の主要地点までの洪水到達時間や最大浸水深などが整理された早見表を作成するなどして、避難場所や避難経路の選択が容易となるよう地域防災力向上のための支援を行う（図 4.4.8）。



防災学習会



体験型講座



避難経路の確認

図 4.4.8 地域防災力向上のためのワークショップの開催状況

4.4.4 河川空間の利用に関する事項

円山川では流域の豊かな自然環境や優れた景観を活用した環境学習や各種イベント、スポーツ、レジャー、あるいは、採草地など多様かつ多面的に利用されてきた。これからも流域の人々の生活を支え、歴史を刻み、風土を形成してきた円山川の恵みを活かしつつ、河川環境と社会環境との調和のとれた利用が続けられるように支援を継続し、人々が川と触れあい親しめる河川空間の保全を治水・利水機能と一体的に図る。このために、多様な河川利用者が事業計画や事業内容、あるいは、種々の利用状況を容易に把握できるように、看板やホームページ等によって情報提供を行う。

また、地域や学校と協働して、それぞれの特性に応じた役割分担を図りつつ、河川空間利用に係わる整備について、対象地の選定を含む計画立案、整備内容、維持管理計画を検討する。

親水機能や河川空間利用に係わる整備は、急激な深み、複雑な流れ等近辺に危険を伴う物理環境がない安全な場所で、環境学習拠点としてふさわしい地区を中心に行う。

河川公園等、河川利用施設の管理者、採草地などの占有者及び河川区域内の土地所有者等に対して、秩序ある利用や河川景観等に配慮するよう、必要に応じて指導・助言する。

4. 河川の整備の実施に関する事項

4.5 地域との連携に関する事項

4.5 地域との連携に関する事項

4.5.1 コウノトリの野生復帰への取り組みに関する事項

円山川流域では、兵庫県や豊岡市をはじめとする関係機関、学校、NPO、住民等の広範囲の協働の下、コウノトリ野生復帰を支える社会の構築（環境創造型農業をはじめとする環境と経済を両立させる循環システムへの取り組み等）や、コウノトリの生息環境を支える環境の整備（自然と共生する河川環境の整備、河川～水路～水田等エコロジカルネットワークの再生、自然と共生する里山林整備等）といった流域全体の自然環境を向上させる取り組みが着実に進められている。

国土交通省と兵庫県では、こうした流域での取り組みに呼応して、円山川水系の多様な生物の生息・生育環境の復元を目指すために、地域の代表者や学識者等からなる検討委員会を設立して、「円山川水系自然再生計画」を策定し、さらにそれを進めるための委員会も組織するなど、地域連携を重視した取り組みを行っている。今後も、豊岡市をはじめ関係機関や地域との連携を強め、河川の自然環境の保全と再生に取り組む。

4.5.2 河川の愛護活動に関する事項

円山川を美しくする協議会や地域住民、関係機関等と連携を図り、アダプト制度（※）の導入等によって美化清掃活動や愛護活動等を継続する。

また、治水、環境、維持管理等のモニタリングには、地域住民や地域で活動しているNPOなどと連携して取り組む。

※アダプト制度：地域住民やNPO、民間等の自発的な美化活動を行政が支援し、行政と住民等がパートナーとなって美しい河川環境をつくり出そうとする制度。

4.6 事業監視（進捗点検）計画

円山川水系河川整備計画に基づき概ね 20 年間で実施する河川整備を確実に進捗するために、計画の策定（Plan）から実施（Do）、点検・評価（Check）、改善方針（Action）を経て、それを計画にフィードバックする PDCA サイクルにより、事業の進捗や効果を点検・評価し、滞りなく常に効果が発揮させるようその改善に努める。

なお、円山川水系河川整備計画における PDCA サイクルは、河川整備計画全体を捉えた PDCA サイクルと、実施（Do）のうちの個別事業や維持管理の過程に PDCA サイクルを導入した構成とし、各サイクルにおいて地域住民、学識経験者、関係機関と協力してより質の高い川づくりを目指す（図 4.6.1）。

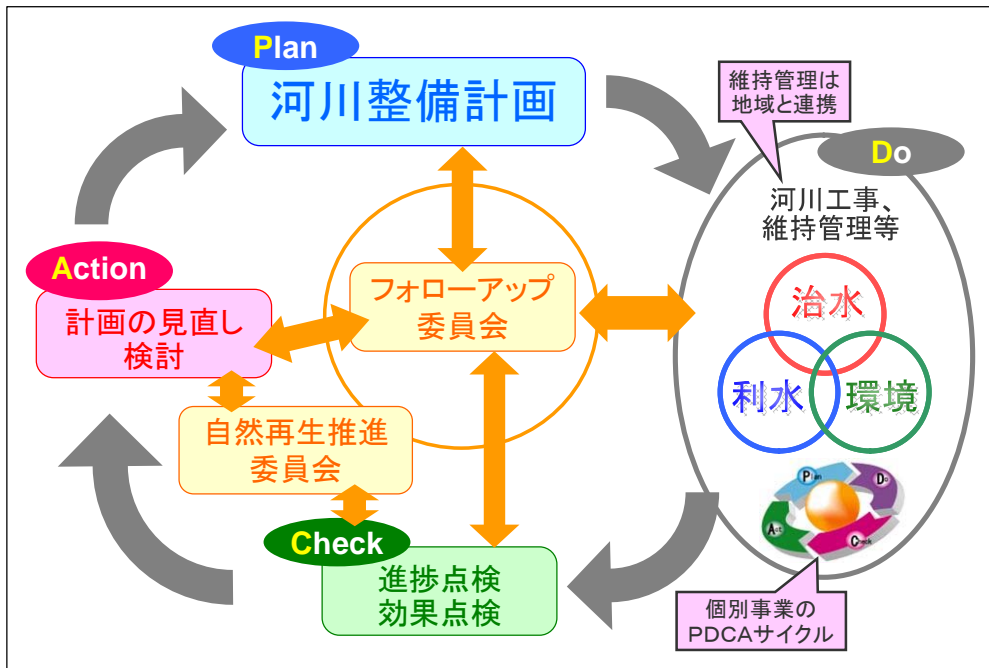


図 4.6.1 円山川河川整備 PDCA サイクル図