

第1章 流域及び河川の現状

1. 流域の現状

1.1 流域の概要

円山川水系は兵庫県北部に位置し、兵庫県朝来市生野町円山(標高 640.1m)に源を發し、大屋川、八木川、稲葉川、出石川、奈佐川等の支川を合わせながら、豊岡盆地を流下し、日本海に注ぐ幹線流路延長 68km、流域面積 1,300km²の一級河川である。

その流域は3市にまたがり、流域人口は約 15万 2千人(平成 12年度国勢調査)である。その内約半数の 7万 8千人が豊岡盆地周辺に集中している。

表 円山川水系流域諸元

河川名	流域面積 (km ²)	幹線流路延長 (km)	山地及び平地の比率		
			山地(%)	平地(%)	
円山川	1,300.0	68.0	27.73	85.8	14.2
			40.27		
大屋川	231.6	34.5	74.1	95.1	4.9
八木川	136.7	28.0	51.9	91.7	8.3
稲葉川	91.1	21.3	62.4	86.9	13.1
出石川	225.0	35.4	8.7	85.3	14.7
			26.7		
奈佐川	53.1	12.4	4.1	86.3	13.7
			8.3		

出典：昭和 63年 3月 円山川流域の概要

流域の地形・地質

流域のうち、山地が 86%、平地が 14%を占めている。山地は標高 1000m程度のお山々が連なり、平野部は豊岡盆地を中心とした穀倉地帯となっている。

地質は新旧時代の地層が入り交じった構成である。古生層は砂岩・粘板岩を主体に、円山川本川上流及び大屋川上流部に分布している。豊岡盆地周辺には第三紀層が広範囲に分布し、平野部には沖積層が分布している。

流域の気象

流域内の年間降水量は約 2,000mm、年平均気温は 14 程度である。

流域の自然

円山川は河床勾配が緩く、河口から 16km 付近まで海水が進入する特徴を有している。そのため数多くの動植物が生息・生育する多様な河川環境が形成されている。

流域の産業

豊岡市での農林水産業・鉱業の従事者は少ないものの、流域全体をみると第 1次産業が 18%を占めている。また、流域内の戸数の半分以上が農家で、豊岡、出石、日高の平野部では、1町歩以上の耕地をもつ経営規模の大きな農家が多い。山間部は、耕地が少なく土地条件も悪いため生産性は低い。

観光等

円山川の下流域を中心に、山陰海岸国立公園の日和山海岸や豊富な温泉資源等の観光資源に恵まれており、交通体系の整備に伴い発展が期待される。



参考：国土交通省豊岡河川国道事務所 円山川流域委員会資料

図 円山川流域図

1.2 自然環境

(1) 気象

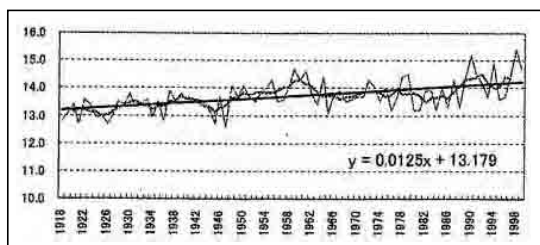
豊岡盆地の気候は日本海型の気候で、夏はフェーン現象により気温が上昇し、冬は季節風により晴れ間が少なく、曇りや雨、雪の日が多い。また、秋から冬にかけて霧の日が多いことが特徴である。

表 近年の気候の推移

年	気温()			湿度 (%)	降水量 (mm)	最深積雪 (mm)	霧日数 (日)
	平均	最高	最低				
平成7年	13.6	38.2	-5.7	79	2,106	90	100
平成8年	13.7	36.9	-5.0	79	2,065	80	117
平成9年	14.4	37.3	-5.1	79	2,044	26	114
平成10年	15.4	36.8	-3.8	81	2,072	26	94
平成11年	14.7	37.1	-5.7	80	2,127	65	99
平成12年	14.5	39.3	-3.7	79	1,947	48	88

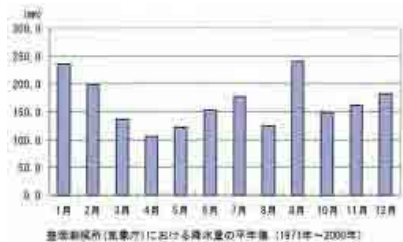
豊岡測候所(豊岡市環境基本計画H14.3より抜粋)

豊岡盆地の年平均気温は14 程度、年間降雨量は2,000mm 程度であるが、平均気温は100 年で約1.3 上昇している。

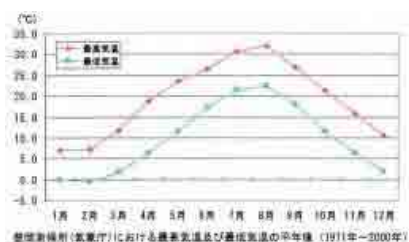


出典：豊岡市環境基本計画H14.3

図 豊岡の年平均気温の経年変化(1918～1999)



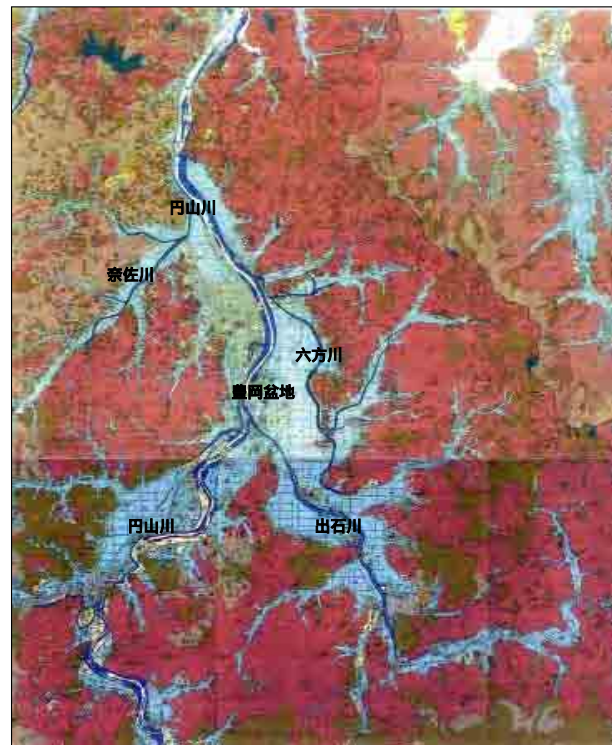
豊岡市統計(気象庁)における降水量の年平均値(1971年～2000年)



豊岡市統計(気象庁)における最高気温及び最低気温の年平均値(1971年～2000年)

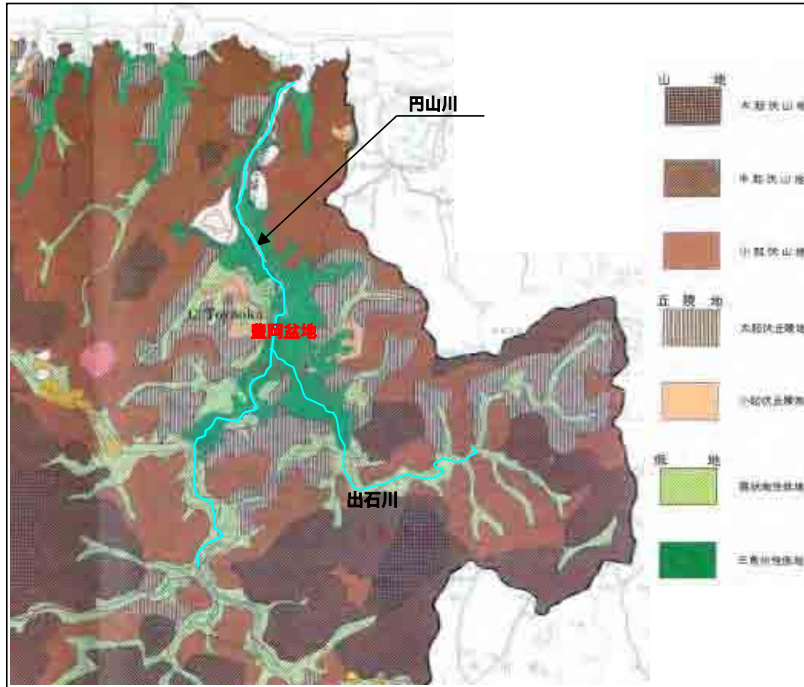
(2) 植生

植生はアカマツ・サイゴクミツバツツジ群集及びスギ・ヒノキ植林が主体となっている。低地部はほとんどが水田雑草群落、山里部には竹林やコナラ群落等の落葉樹が点在している。円山川、出石川、六方川等の河川は、ヨシ原を主体とした植生となっている。



出典：現存植生図 出石・城崎 1：50000 環境庁 1985、1982 を一部改変

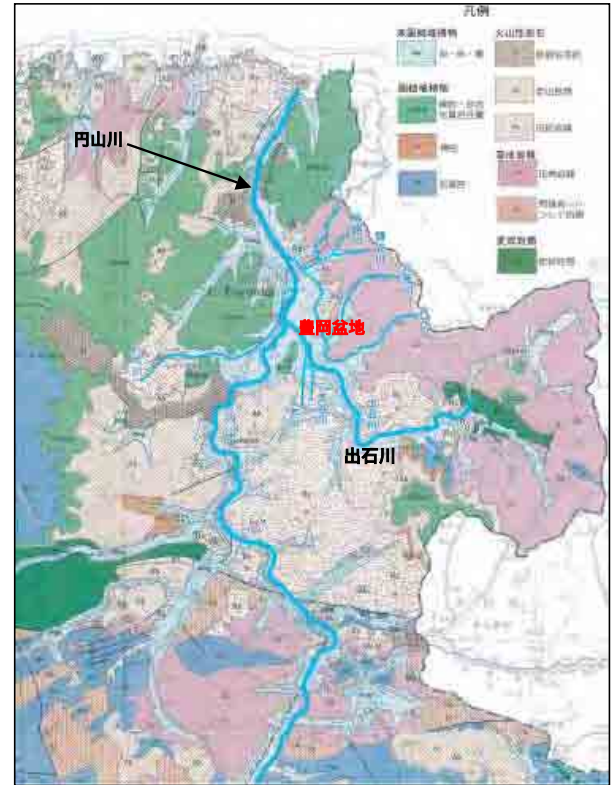
(3)豊岡盆地周辺の地形と地質



出典：土地分類図(地形分類図)兵庫県 S=1:200000(昭和49年)
(財)日本地図センター(平成7年5月復刻版)を改変

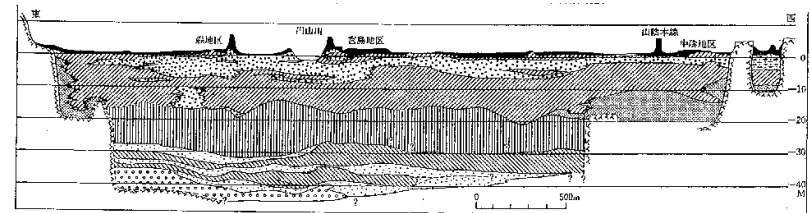
図 豊岡盆地周辺の土地分類図

- ・豊岡盆地は丹山川下流部に広がる幅3km、長さ12kmの細長い盆地である。
- ・周辺を中生代末(白亜紀)の蛇紋岩類や花崗岩類、新第三紀中新世の北但層部からなる丘陵性山地に囲まれ、その中央部を丹山川が北上し、城崎を経て日本海へ注いでいる。
- ・豊岡盆地の東側の山地は、表層地質が花崗岩であり、風化を受けやすく、粘土質と細かい硬粒子混ざった真砂土と呼ばれる黄色っぽい土になり、この土が河川によって運ばれる。
- ・盆地を構成する第四紀の堆積物は沖積層と考えられ、その厚さは40m~50mである。
- ・沖積層は砂礫層、もしくは植物片を混入した粘性土、砂層、貝殻混じりシルト~粘性土、砂礫層から構成されている。
- ・TP-10m以下の浅い砂層とTP-30m~40mに砂層及び砂礫層が発達している。
- ・浅い砂層は自由水面を持った浅層地下水帯、深層部の砂層は被圧地下水層をなしている。
- ・豊岡盆地では主に浅層地下水を利用している。
- ・平成元年から平成7年にかけて、地下水の利用が約85%の伸びを示している。主な利用は水道水として利用されている。それに伴う地盤沈下は10cm程度(昭和61年~平成8年)である。



出典：土地分類図(地形分類図)兵庫県 S=1:200000(昭和49年)
(財)日本地図センター(平成7年5月復刻版)を改変

図 土地分類図(表層地質図)



出典：豊岡市史上巻 S56.3 豊岡市

図 豊岡盆地の地質縦断面図

(4)主な動植物

円山川は長大な干潮区間を有しており、また護岸整備箇所が少なく、自然河岸が残されている箇所も多い。さらに、高水敷には多様な植物群落が広がり、多様な鳥類・哺乳類等の動物が生息している。河川の水辺の国勢調査によると626種の植物をはじめとし、魚介類78種、鳥類105種、哺乳類14種、底生動物264種、両生類8種、陸上昆虫425種、爬虫類11種等が確認されている。

植物相

円山川における植物相の特徴として、全国で著しい減少が伝えられている湿原特有の植物が、良好な状態で残存している。

貴重な低湿地性植物として、オオマルバノホオシ、ホソバイスタデ、タコノアシ、ミクリ、コハナヤスリ、ヒメナミキコバノカモメヅル、ミゾコウジュ等が確認されている。



ミクリ ミクリ科
(日本版レッドデータブック
準絶滅危惧)



タコノアシ ユキノシタ科
(日本版レッドデータブック
絶滅危惧 類)



ホソバイスタデ タデ科
(日本版レッドデータブック
絶滅危惧 B類)



オオマルバノホロシ シソ科
(近畿版レッドデータブック)

出典：国土交通省パンフレット「円山川」

魚類

水辺の国勢調査による確認種の生活区分でみた割合は純淡水魚37%、回遊魚32%、汽水・海水魚31%であり、他河川に比べ回遊魚、汽水・海水魚の割合が高い。これは、円山川の河床勾配が緩やかであること、汽水域が非常に発達していることに起因する。これにより、河口付近では、同一水域に淡水魚(表層)、回遊魚、汽水・海水魚が同居する特異な魚類相を呈している。

特に、イチモンジタナゴ、アブラハヤ、ワカサギ、サケ、サクラマス、イトヨ(降海型)、シラウオ、クボハゼ、エドハゼは兵庫県レッドデータブックに選定されている。



アユカゲ



シラウオ



モツゴ



アカザ

出典：「遊ぼう学ぼう但馬の川と」(財)但馬ふるさとづくり協会

鳥類

円山川水系で確認された鳥類ではスズメ目が多く、次いでガン・カモ目、チドリ目等の水鳥が多い。河畔林は動物の楽園であり、ダイサギ、ゴイサギ、アオサギ等の集団営巣地も分布している。また、生態系の頂点ともいわれる猛禽類も確認されており、円山川流域は鳥類をはじめとする生物にとって良好な河川環境を有している。



ダイサギ



ノスリ



アカツクシガモ

出典：「遊ぼう学ぼう但馬の川と」(財)但馬ふるさとづくり協会

1.3 社会環境

円山川下流部に位置する豊岡盆地は幅 3 km、長さ 12km の細長い盆地である。

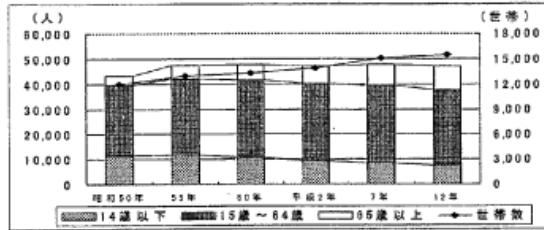
(1)人口

円山川流域の人口は約 15 万 2 千人で、その内の半数が豊岡市を中心とした豊岡盆地周辺に集中している。また、豊岡市における人口の変動は少ないが、65 歳以上の人口が増加、14 歳以下の人口は減少傾向にあり、少子高齢化が進んでいる。

表 円山川流域の主な市町の人口の推移（国勢調査データより）

	面積 (km ²)	S35	S40	S45	S50	S55	S60	H2	H7	H12
城崎町	89.13	6,042	6,262	5,904	5,669	5,303	4,958	4,748	4,592	4,345
豊岡市	162.35	42,569	43,259	44,094	46,210	47,458	47,712	47,244	47,742	47,308
但東町	161.96	3,804	7,816	7,181	7,022	6,734	6,581	6,330	6,062	5,731
出石町	89.13	12,557	11,646	11,235	10,926	11,129	11,204	11,001	10,917	11,207
日高町	150.24	21,685	20,338	19,592	19,392	19,415	19,352	18,822	18,666	18,410
八鹿町	77.06	14,557	13,801	13,155	13,029	13,056	12,969	12,779	12,562	12,011
合計	729.87	101,214	103,122	101,161	102,311	103,095	102,770	100,904	100,541	99,012

注：八鹿町は、現養父市の一部



出典：豊岡市環境基本計画

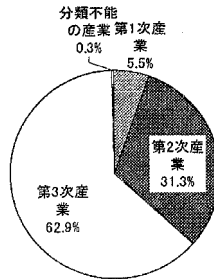
図 豊岡市の人口世帯数の推移

(2)産業

円山川流域の産業としては第1次産業就業人口が18%を占めている。しかし、豊岡市の平成12年度の就業人口（15歳以上）24,184人の中、約6%が第1次産業、約31%が第2次産業、約63%が第3次産業に就業している（全国平均と同程度）。

これは、豊岡市の農業は、水田面積が広いが就業人口が少なく、経営規模が大きいかを示している。豊岡盆地の地場産業としてはカバン製造業が有名である。

第一次産業：農林水産業等（直接自然に働かせるもの）
 第二次産業：鉱業、鉱産物・農水産物の二次加工業、製造業、建設業
 第三次産業：商業、運輸通信業、サービス業（第一・二次産業以外）



出典：豊岡市環境基本計画 H14.3

図 豊岡市の産業分類別就業人口

(3)土地利用



表 豊岡盆地周辺市町村別土地利用面積（課税台帳より）

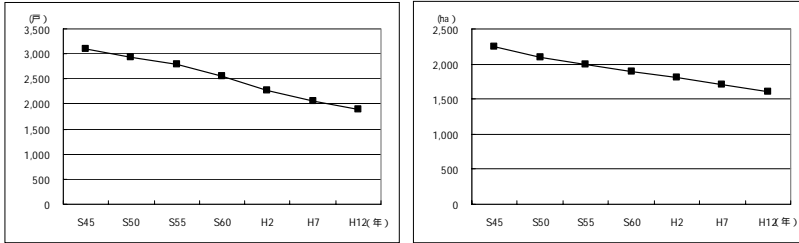
市町村	山林				農地				住宅			
	面積	率	面積	率	面積	率	面積	率	面積	率	面積	率
豊岡市	1,366	34.3	1,071	6.86	6,244	1,713	37.2	607	6.17	1,387	1.11	
日高町	115	38	54	1.89	1,071	991	39	68	1.47	1,111	1.11	
但東町	1,238	68.1	1,841	8.42	1,882	1,197	44.5	342	6.32	1,665	1.66	
出石町	684	19.6	152	0.78	3,415	3,461	13.1	376	1.18	2,883	2.88	
日高町	137	21	39	0.72	6,311	715	1.8	135	0.36	9,969	9.96	
八鹿町	521	27.5	1,071	8.81	1,107	463	13.6	434	1.58	3,532	3.53	

出典：土地利用図1：200000 鳥取 国土地理院 S60.7.30 発行を一部改変

図 豊岡盆地周辺の土地利用図

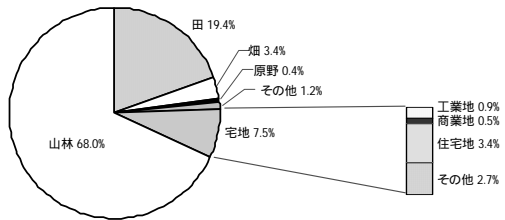
農地の状況

豊岡市周辺の田んぼは昭和3年頃から区画整理が進み、水田の乾田化がかなり早くから進んでいたと考えられる。さらに、昭和36年農業基本法施行後の基盤整備の推進とともに圃場整備が進み、年々大型化、乾田化した。しかし、昭和46年からの生産調整の影響により、豊岡市周辺の水田は調整水田が多くなっている。農家数や経営耕地面積は年々減少傾向にあり、平成12年では農家1,899戸、耕地1,601haとなっている。



出典：豊岡市環境基本計画H14.3

図 農家数の推移 (左) と経営耕地面積の推移 (右)

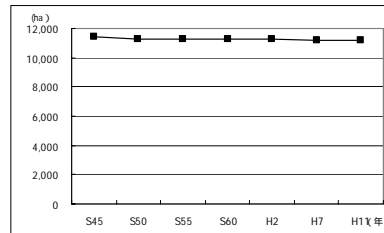


出典：豊岡市環境基本計画H14.3

図 豊岡市の土地地目別面積 (平成12年1月1日現在)

山林の状況

円山川流域の約86%が山地であり、豊岡盆地の周囲は、300m～500mの山々に囲まれている。コウノトリの営巣する松林は落葉広葉樹林に遷移しつつあり、松食い虫の被害も多くなっている。昭和35年頃と比べると、森林面積は変動していないが、人工林面積が大きく増加し、天然林面積は64.1%に留まっている。スギ、ヒノキなどの針葉樹は4割を占めている。

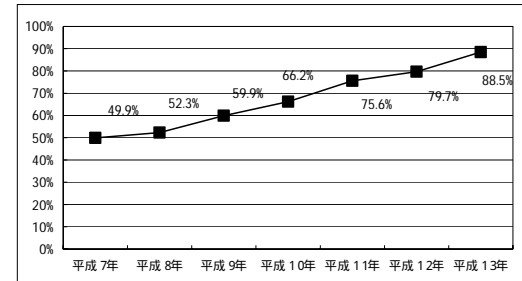


出典：豊岡市環境基本計画H14.3

図 森林面積の推移

(4) 下水道

豊岡盆地 (豊岡市) の下水道普及率は88.5%となっている。



出典：豊岡市環境基本計画H14.3

図 下水道普及率の推移

(5) 円山川水系の水文化

古来から、川は我々の生活と切っても切れない深いつながりをもっていた。飲む・食べるといった生命との直接的なつながり、物資を運搬するという交通・輸送としての関わり、そして描く・詠むといった情緒的な関わりもある。我々の祖先の生活は川とともにあり、川からの恵みを感じることで地域毎に川にまつわる文化を形成してきた。一方、川は我々の生命や生活に多大な被害をもたらす脅威としても存在し、その脅威との戦いの中からも文化が生まれてきた。川のもたらす恵みと脅威はいずれも川の姿そのものとして、我々の祖先はこれを受容しながら歴史と文化を積み重ねてきたのである。

円山川にまつわる伝説には、以下に示す「天日槍の伝説」がある。「その頃の円山川は広大な入江湖で、河口は土砂で塞がれていた。西の来日山系と東の玄武洞山系に挟まれた細い水路の先には一面の泥の海が広がっており、この地形のために洪水が頻繁に起きていた。天日槍はその被害を防ぐために岩山を切り開いて水の吐口を広げる一大治水工事に取り組んだ。その結果、濁水は日本海まで吐き出され、入江湖は盆地となって、やがて水田へと変化していった。」但馬「一の宮」の出石神社には天日槍が祭られ、市内の小田井県神社、絹巻神社、西刀神社にも同様の伝説が残っている（豊岡市要覧より）。

豊岡市における人と川とのつながりは、盆地内に広がる広大な水田（稲作）を確保することに深く結びついている。この水田に水を引くために堰や灌漑施設をつくらねばならず、共同作業が不可欠である。そうしたことから川を中心とした農村共同体が生まれ、人々は川とのつながりを密にしていたものと考えられる。

また、円山川は流れが緩やかで蛇行していたため、洪水が海に流れず小さな河川に逆流し川があふれていた。これは、江戸時代の円山川は利害の異なる様々な領主の土地を流下していたため、対岸で争い、連続した堤防がなかったことも要因である。

より日常的な生活の中では、堰や水路を維持するため、人々は川や水路の草刈りや洪水時の水防活動、円山川に生い繁るユリやヤナギを刈り取り、柳細工の材料とし、かつては子どもたちも夏に川で水浴びや魚取りをしていた。昭和30年代の出石川の写真からは、人や家畜、コウノトリの姿がともにみられ、川との深い結びつきがうかがえる。



昭和35年頃の風景（出石川）写真：富士光芸社

川と人との戦い

円山川の河床勾配は、上流部が1/850～650であるのに対し、下流部の豊岡盆地では1/9000と極端に緩くなる。しかも下流部の海拔は約4～6mと非常に低く、大潮時は河口から約16km地点まで海水が逆流する。そのため、豊岡盆地では、一度川が氾濫すると冠水が平地全体に広がり、長時間水がはげない状態になる。そのため、人は昔から洪水の被害を受け、治水事業に腐心してきた。

川に沿っての生活をやることにより洪水被害を回避できることがまず考えられる。しかし、日常生活や農業用水、物資輸送としての水運などの生活の必然から人は川とともに生活をしていく必要があった。繰り返される洪水に対し、人々は地域ぐるみで治水工事に協力していた。堤防の草刈り等、水防組合等の組織を構成し、日頃から川に対する取り組みを実施したと推測することができる。



地域ぐるみで土のう積みで懸命な人々
昭和40年9月の台風時
神戸新聞文化事業局「円山川」より

川漁

円山川流域にはアユやサケの漁についての記述が残っている。

城崎郡内の川漁

かつて正月料理の献立にコイやフナも食膳に供されていた。これらは円山川流域の川漁師から供給されていた。円山川と六方川の合流点にあたり、かつ流れが鶴城（愛宕山）につき当たって大きな淵もあったところであって、川漁場としては格好の場所であって、専業漁師もいた。これらの漁場を確保するために江戸時代には米4石を納めていた。

大磯村の鮭どう

「鮭どう」は川を横断して木杭を打ち込み、その杭に大敷網を結びつける。中央部にこの大敷網を設けず、昼間は落し網でふさぎ、夜はタモ網を装置し、ここを魚水戸と称し漁船一艘に漁夫2名で夜通し番をして鮭を捕らえる漁法である。

気多郡内の川漁

ここではアユ漁がさかんであった。主として「曳網」を使ったと言われる。漁期は7月より10月までの間に川水が減少するのを待ち船から網を投入し、魚を網の中に駆けるために数十間の下流から続々と石を投げてさかのぼり、陸上からその網を引き上げて鮎を捕獲する方法である。

うなわ、うわな

鵜や鳥の羽根を長い縄に等間隔にいくつも結びつけて魚を追って網に追い込む漁法である。鵜縄を用いたアユ漁は、最近まで円山川の土淵や引野などでおこなわれていた。

産物として八木川のアユは「八木太郎」大屋川のアユは「大屋次郎」と呼ばれ珍重されている。また、六方川では、寒ブナ漁がおこなわれている。



舟運

円山川は勾配が緩やかで水量が豊富であることや但馬地方には峠が多く、荷物を伴う陸上交通が至難であったことから、この地方に陸上交通が発達するまで、人や物を運び、産業とくらしを支え、また地元住民の憩いの場としても機能していたものと思われる。

室町から戦国時代にかけては物資の輸送基地として栄え、江戸時代には舟運の最盛期を迎えて青冷寺や今津には年貢米の集積所が置かれ高瀬舟や三十石舟が行き交っていた。この他、城崎温泉の湯治客を湯島に送り迎えする屋形船、客人を対岸へと送り迎えする渡し舟などが利用されてきた。しかし、道路整備や明治中頃には鉄道が開通するなど舟運は衰退し、川への関心も少なからず薄れてきた。

近年は円山川の川下りの屋形船が運行されており、かつて津居山から八鹿、出石まで物資を運んでいた三十石舟も復元されている。



三十石舟：円山川の津居山から八鹿、出石まで物資を運んでいた舟
現在「豊鴻丸」が復元されている。

祭り

柳まつり

毎年8月初旬におこなわれる柳まつりは、祀柳産業の守護神である柳の宮のまつりで、昭和10年の社殿再建を祝う祝典がその期限とされる。円山川に篝火をたいた舟を浮かべる当時の呼び物であった「船渡御」の工事も河川改修に伴い廃止された。現在では「豊岡踊り」が創作され、見るまつりから参加するまつりに変化している。

御田植祭

佐野、上佐野、納屋地区に伝わる豊年を祈願するまつりである。雷(いかづち)神社の境内で卯月のまつりとして毎年おこなわれる。祭りの日の早朝、神事がすむと山から採ってきたイズミザクラの若枝をもった氏子がバナルシ(場ならし)役をとり囲み、歌を歌いながら御田植え式をおこなう。水田に見立てた境内をエブリ(田をならす道具)でならし、御田植えの歌にあわせて苗に見立てた桜を田に植える仕草をする。この祭りは但馬地方ではここしか残っていない。(コウノトリ郷公園コウノピア展示パネルより)

瓦屋・煉瓦工場と円山川との関わり

円山川下流域は河川勾配が緩いことから、河床に堆積する土砂は非常にきめ細かく、粘土に近い堆積土である。そのため、瓦や鋳型などの原料土に適している。この土砂を使用して、江戸時代には鋳物や瓦の生産が盛んで、明治時代に入ってから煉瓦も作られるようになった。

また、この鋳物や瓦の運搬に舟運が利用された。

現在も円山川周辺には瓦屋が存在する。

柳細工と円山川との関わり

豊岡は柳行李やかばんの街として知られているが、これは円山川との関係が大きい。豊岡地方は円山川の下流に開けた低い沖積地であり、洪水の度に長期にわたって浸水が続いたため荒原が多く、ここにはたくさんのコリヤナギが自生していた。やがて、古来から保持されていた植物の『つる』や『藤』『竹』を原料にして編む技術を活かして、この柳を採りさまざまな籠を編んだのが始まりである。

たて
蓼

「蓼食う虫も好きずき」ということわざがある。

円山川の城崎郡日高町付近は、昔から蓼が多く、「蓼川」と呼ばれており、流域の人々と蓼との深いつながりが感じられる。蓼は主に食用とされており、コショウに似た香辛料として親しまれている。蓼の葉はせんじて解熱剤にも使われる。また、蓼の葉をフロに入れるとアセモなどの皮膚病にきくといわれ、「蓼プロ」は日常生活の中で欠かせないものになっていた。蓼はタデ科の一年草で種類も多い。道端に多いイヌタデ、高さ1mにも達するオオイヌタデ、水辺に生育して最も美しいサクラタデ、ヤナギタデ等があるが、日高町付近ではサクラタデを本タデと呼び食用とした。

このようにサクラタデを採取して食用とするなど、円山川に生育する植物(ヨシやタデ)が生活の一部となっていたと考えられる。



円山川沿いの瓦屋



柳細工を編む様子



サクラタデ：水辺や放棄水田などの湿地にみられる。

1.4 円山川流域の環境評価

自然再生計画は、兵庫県が中心になって実施しているコウノトリ野性復帰計画や円山川を中心とした河川の直線化により失われた河川の機能を考慮しながら計画を立案する。その第一段階として、現在保たれている環境機能を保全する必要があると考える。

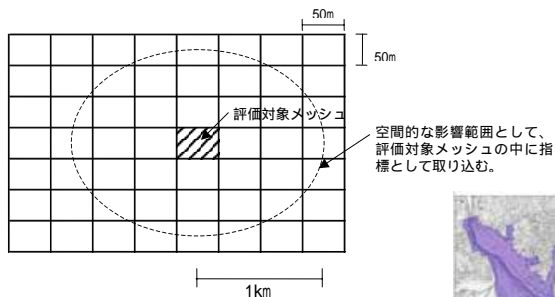
ここでは、豊岡盆地周辺の生物生息・生育環境の多様性が高いと思われる箇所を抽出し、その場所を保全することで豊岡盆地の自然環境を再生していくことが効果的であると考えられる。その保全箇所を推定することを目的として、生態的機能に注目し、以下の方法で環境評価を行なう。

(1) 環境要因の計測方法

評価対象メッシュの中心から半径 1km の円内（この円を行動半径と見なす）に含まれる評価項目の面積、延長を計測し、それと評価対象メッシュの計測値として割り当てるものとする。

なお、円の半径を 1km とした理由は以下の通りである。

- ・鳥類の現地調査の経験から、サギ類の行動範囲はあまり広くなく、1km～数 km 程度と考えられる。
- ・両生類の移動能力範囲が、1 km から 1.5km と言われている。



(2) 環境要因の計測区域

評価対象メッシュが六方川、鎌谷川、三木川流域と出石川と円山川の合流点付近の区域に含まれる範囲に加え、円山川下流は玄武洞付近、上流部は上ノ郷の河畔林を含む範囲、出石川は直轄区間が入る区域とする。

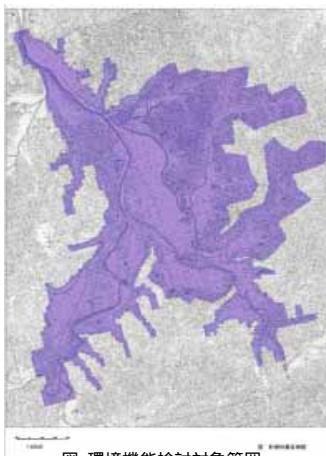


図 環境機能検討対象範囲

(3) メッシュ単位の評価項目

表 環境要素の評価方法

	評価項目	評価の考え方
1	大・中河川面積	水深の浅い箇所（水深 50cm 程度）が多様性が高いと判断し、大・中河川内で分布しているヨシ原の分布面積、及び河畔林の分布する箇所は生物の多様生が高いと考え、河畔林の面積により評価
2	小河川延長	小河川は水深は浅いことから全河川を評価の対象とする
3	幹線水路延長	魚類等が生息することができる箇所（ただし、ほぼ全ての水路で魚類生息が確認されている）
4	小水路延長	
5	水田面積	河川との連続性が実現できる水田として、数年に 1 回程度の出水時に冠水する水田を抽出（具体的には平成 10 年 9 月出水時の冠水範囲）
6	山裾延長	水田・水路・河川に隣接した山裾延長

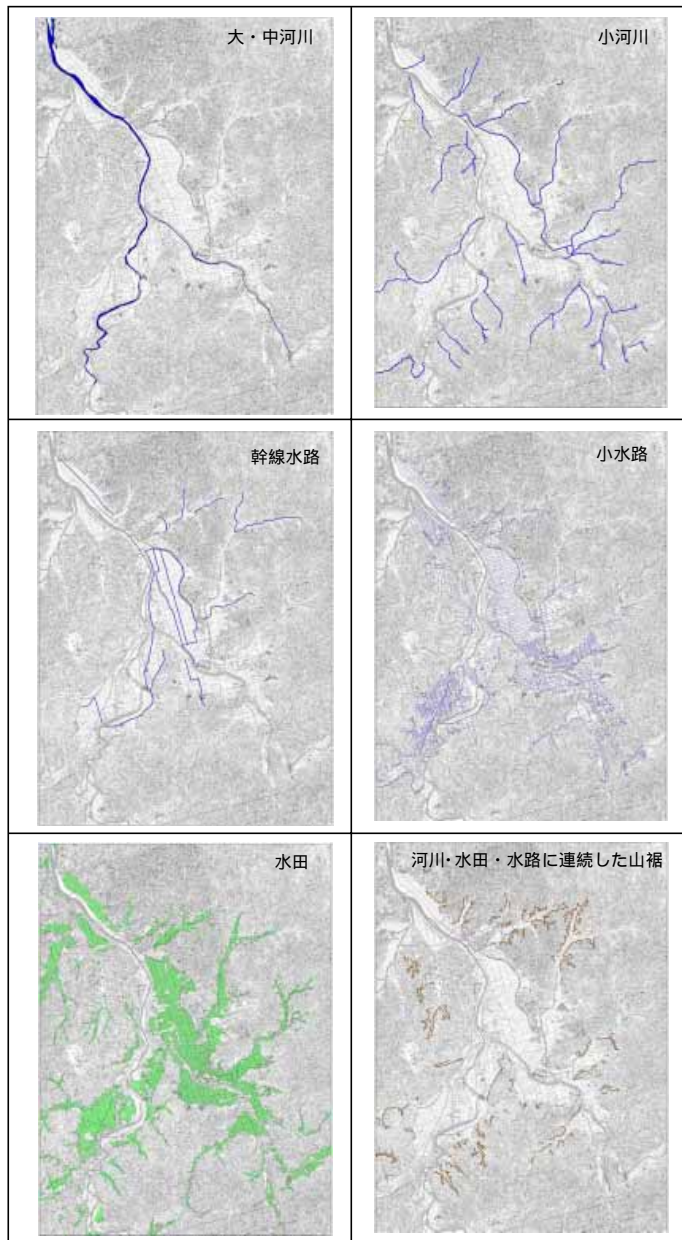


図 評価項目とした環境要素の分布

(4) 評価方法及び評価結果

評価方法

6種類(大・中河川、小河川、幹線水路、小水路、水田、水田等隣接の山裾)の環境要因から環境機能性を評価する方法として、「項目毎に閾値を設定し、閾値以上のみを評価する方法」とする。

閾値で評価する方法については、次のように閾値の取り方で「指標生物の生息状況を考慮して閾値を設定する方法」、「項目の分布状況のみで閾値を設定する方法(機能評価が厳しいものと緩いもの)」により3種類の方法を考える。

設定 a

「指標生物の生息状況を考慮して閾値を設定する方法」

設定 b

「項目の分布状況(存在しているか)で閾値を設定する方法」……緩い方法

設定 c

「項目の分布状況(最大値以上)で閾値を設定する方法」……厳しい方法

評価については、基準値(閾値)以上の計測値をポテンシャルとして評価(評価点1)、閾値以下の計測値はポテンシャルとして評価しないものとする。

座標(i, j)に対する分布ポテンシャルを次のように表示して評価した。(最大値は6点)

$$P(i, j) = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6 \quad (p_n = 0 \text{ 又は } 1)$$

$p_1 \sim p_6$: 前述の評価項目 $P_1 \sim P_6$ に対して、閾値以上を1、それ以下を0とした値

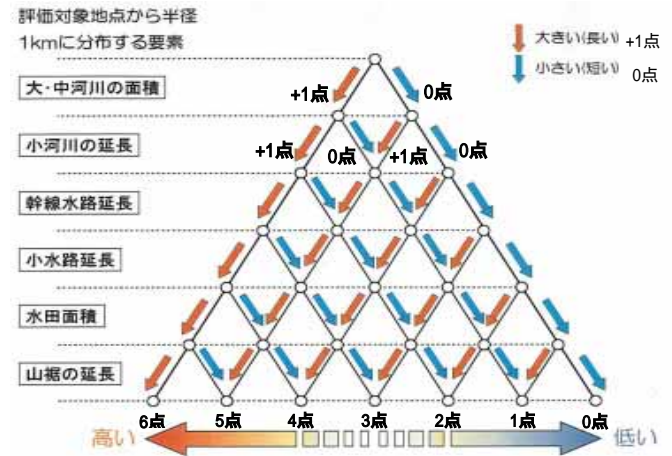


図 生物の生育生息環境の多様度

a. 指標生物の生息状況を考慮して閾値を設定する方法 (case-1)

評価基準を判断する(閾値を作成する)ための目安とするために、評価項目毎に対象区域内で測定した結果の分布図を作成した。これらの分布図を用いて閾値を設定する場合、「ドジョウ」または「メダカ」が発見された最小の分布を閾値とした。

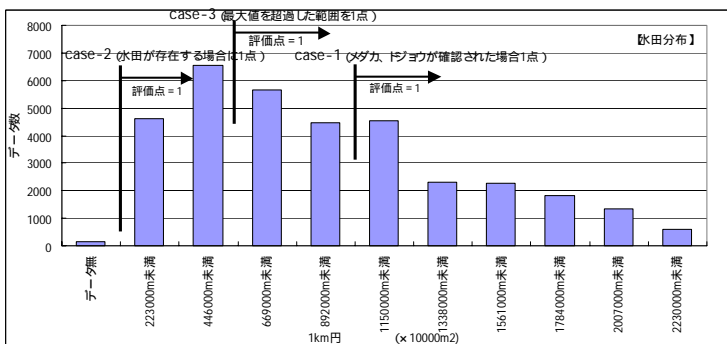
分布図については測定範囲全区域を対象とし、圃場整備前の良好な水田環境で優占する生物であると考えられる「メダカ」、「ドジョウ」、「ナマズ」、「トノサマガエル」、「カブトエビ」のうち、ある程度の地点で生息が確認される「メダカ」、「ドジョウ」が生息した地点に対して分布図を作成した。

b. 項目別に存在のみを評価して閾値を設定する方法 (case-2)

評価項目毎に対象区域内で測定した結果の分布図を用いて、「項目の存在のみ」で閾値を設定しポテンシャル評価を行った。

c. 項目別に最大値以上の区分値を評価して閾値を設定する方法 (case-3)

評価項目毎に対象区域内で測定した結果の分布図を用いて、「項目の最大データ数を超過した区分値」で閾値を設定しポテンシャル評価を行った。



国値設定のヒストグラムの例 (水田面積評価の場合)

評価結果

a から c の評価方法について環境機能評価を実施した。

いずれの場合も、機能が高いと考えられる箇所の範囲の大小はあるものの、概ね豊岡盆地で生物生息・生育環境の多様性が高いと考えられる箇所は次に示す4箇所である。

- ・野上地区 (田鶴野から野上にかけての円山川右岸)
- ・鎌谷川流域
- ・片間地区 (出石川 2.0km ~ 4.0km 付近)
- ・中ノ郷地区 (円山川右岸 20.0km 付近)

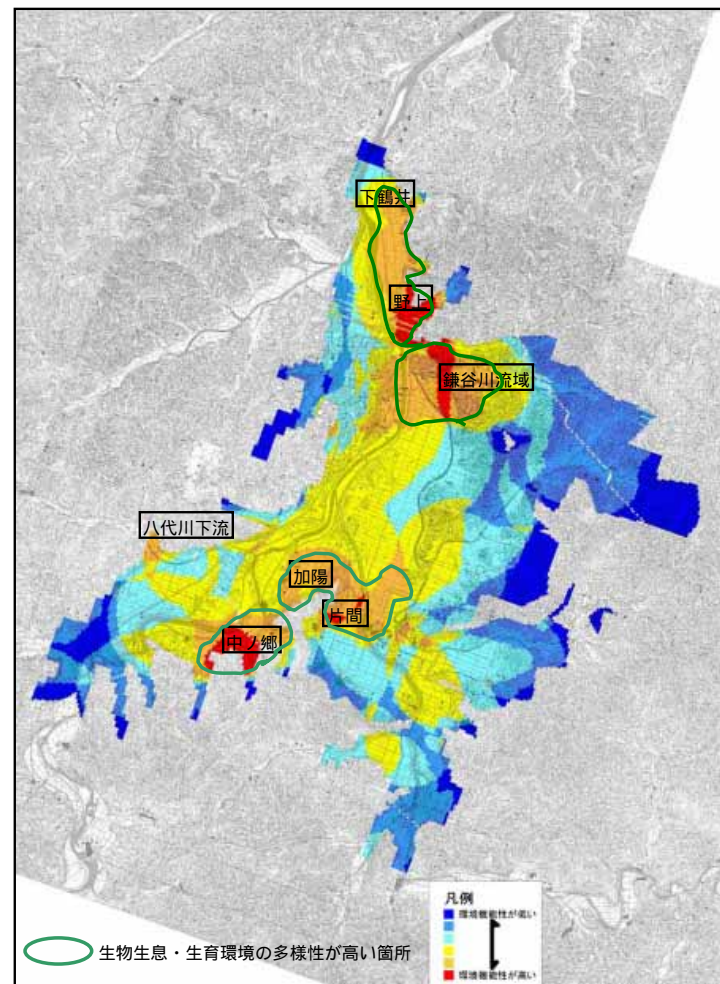


図 円山川流域の環境機能評価図

1.5 河川と水路・水田の連続性

【水路の状況】

六方川左岸の六方田んぼには、4本の幹線水路が整備されている。

いずれも、昭和55年から実施された圃場整備事業によるもので、水路断面は1:0.3のコンクリート三面張構造である。幹線水路の横断方向には、コンクリートの支川水路が整備され、幹線水路とはヒューム管等で接続されている。

六方田んぼを流下する幹線水路は、主に新田井堰から取水し、他に中江井堰、倉見はたち橋下流堰からも取水している。

非灌漑期の水路にはほとんど流れがなく、幹線水路の水深は50cm程度であるが、他の水路は20cm以下となっている。灌漑期では、幹線水路の水深は1.25m程度で、他の水路は概ね50cm以上の水深が確保されている。

【河川と水路・水田の連続性】

・灌漑期

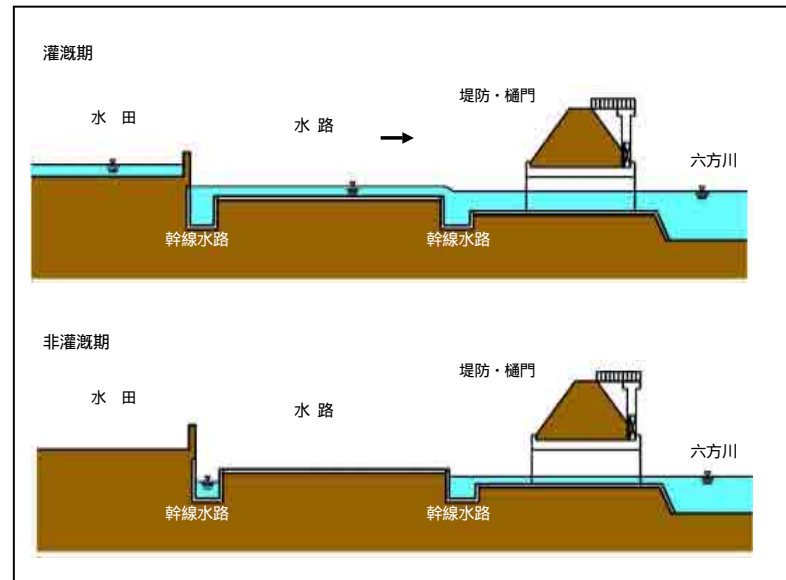
六方田んぼ内の水路の水面は概ね連続し、各水路間での魚類等の移動が可能である。田面と水面の比高差は50cm以下となるところが多い。

また、樋門のゲートが開いている箇所（木内樋門より下流）では、水路と六方川との水面が連続している。

・非灌漑期

全体的に水路の水深が浅いため、幹線と支川との間には大きな落差が生じている箇所が多く、魚類等が移動可能な連続性は確保されていない。田面と水路の比高差も、ほとんどの箇所で50cm以上となり、1m以上となる箇所も多い。

六方川と水路の連続性に関しては、樋門内の水深は浅いものの、ほとんどの箇所で落差がなく、水面は連続している。



灌漑期・非灌漑期の水位の状態と水面の連続性

< 幹線水路と水田の状況 >



灌漑期



非灌漑期

< 樋管付近の幹線水路の状況 >

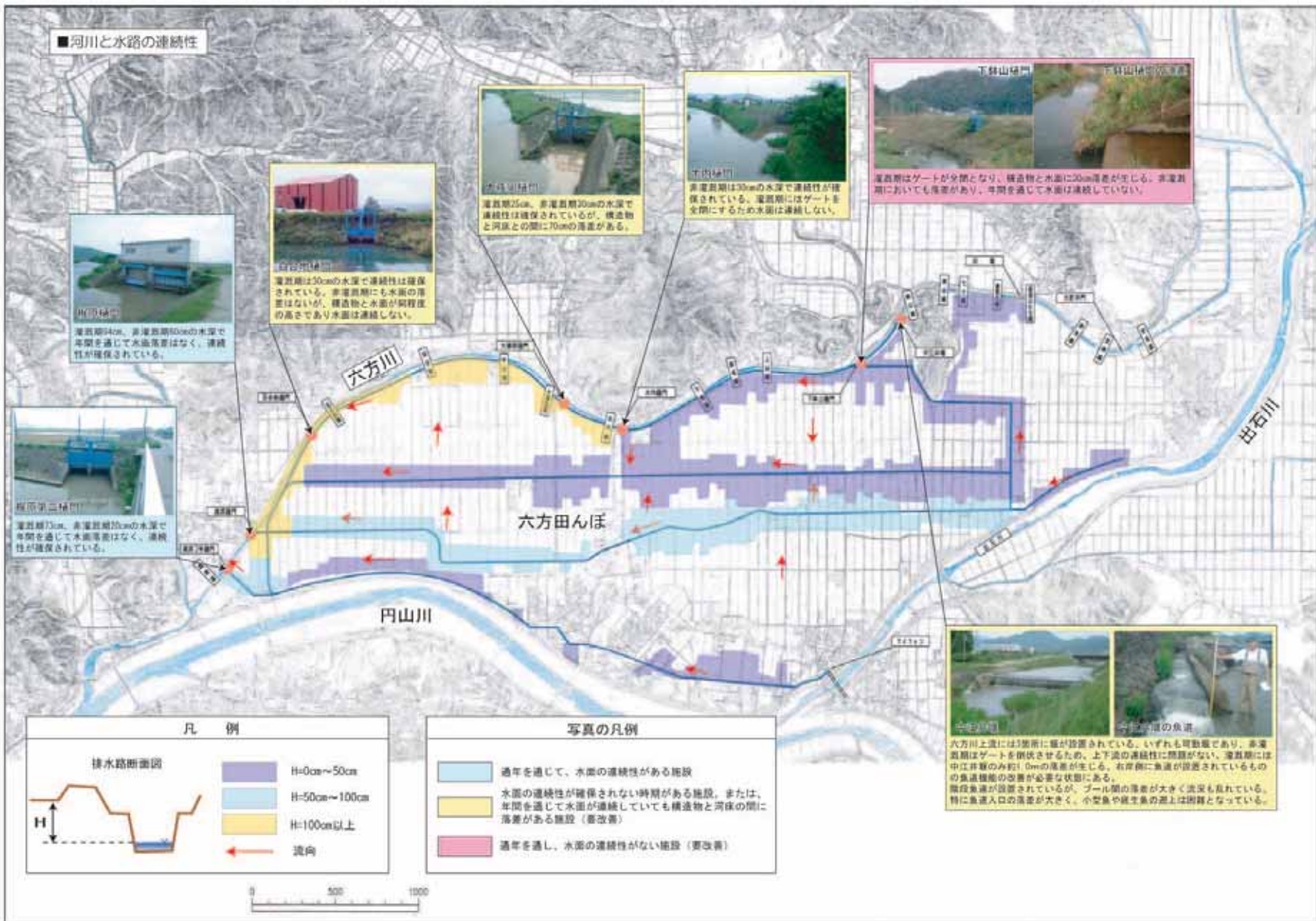


灌漑期



非灌漑期

■河川と水路の連続性



清水川樋門
 満潮期25cm、非満潮期30cmの水深で連続性は確保されているが、構造物と河床との間に70cmの落差がある。

井内樋門
 非満潮期は30cmの水深で連続性が確保されている。満潮期にはゲートを全開にするため水面は連続しない。

下井山樋門
 下井山樋門の状況
 満潮期はゲートが全開となり、構造物と水面に20cmの落差が生じる。非満潮期においても落差があり、年間を通じて水面は連続していない。

白石川樋門
 満潮期は50cmの水深で連続性は確保されている。非満潮期にも水面の落差はないが、構造物と水面が同程度の高さであり水面は連続しない。

山崎樋門
 満潮期14cm、非満潮期80cmの水深で年間を通じて水面落差はなく、連続性が確保されている。

板原第三樋門
 満潮期13cm、非満潮期20cmの水深で年間を通じて水面落差はなく、連続性が確保されている。

今津川樋門
六方田んぼの魚道
 六方川上流には3箇所には樋が設置されている。いずれも可動堰であり、非満潮期はゲートを開放させるための、上下流の連続性に問題がない。満潮期には中流付近の約1.0mの落差が生じる。右岸側に魚道が設置されているものの魚道機能の改善が必要状態にある。既設魚道が設置されているが、プール間の落差が大きく流況も乱れている。特に魚道入口の落差が大きく、小型魚や底生魚の遡上は困難となっている。

