

漁場管理鏡川保全計画

(案)

平成 24 年 3 月

高知県漁業振興課

目次

鏡川 漁場管理保全計画

第1章	計画策定の目的	1
1-1	計画の背景と目的	1
1-2	計画の基本方針	2
第2章	鏡川流域の概要	4
2-1	位置、流程、流域面積等	4
2-2	地形・地質	5
2-3	気象条件	9
2-4	土地利用	10
2-5	社会環境	12
2-5-1	流域を構成する自治体とその沿革	12
2-5-2	流域の人口・世帯数および年齢構成	13
2-5-3	流域の産業構造と特性	13
第3章	鏡川の現状と課題	15
3-1	流況	15
3-1-1	鏡川下流部の河川水位	15
3-1-2	水力発電所の設置状況および発電に伴う取水状況等	16
3-2	水質	18
3-2-1	鏡川の水質の経年変化	18
3-2-2	鏡川の水質の経年変化	19
3-2-3	鏡川の富栄養化因子（窒素とリン）の動向	22
3-3	鏡川流域の植生	24
3-4	河畔林の分布状況とその特徴	28
3-5	魚類の生息状況	32
3-5-1	魚類相	32
3-5-2	鏡川における魚類相と河川環境との関係	34
3-6	川成と河床形態	37
3-7	横断構造物	45
3-8	内水面漁業	65
3-8-1	漁業権および組合員数	65
3-8-2	漁獲量と流通	66
3-8-3	放流量	66
3-8-4	漁法・漁期	67
3-8-5	漁場	69
3-8-6	河川環境および漁業の変化	71

3-8-7	水産資源を活用した伝統料理	71	
3-8-8	内水面漁業および河川環境全般における問題点・課題		72
第4章	漁場管理・保全対策	74	
4-1	水産資源を守り、増やす	75	
4-1-1	アユ産卵環境の整備	75	
4-1-2	アユ親魚の保護	76	
4-1-3	流下仔アユの円滑な降下	76	
4-1-4	陸封アユ資源の保護・増殖とその有効活用		77
4-1-5	オオクチバスの増殖抑制	78	
4-1-6	アマゴの天然繁殖の促進	79	
4-2	漁場を効果的かつ効率的に使う	80	
4-2-1	鏡ダム湖上流域における陸封アユ資源の有効活用		80
4-2-2	ダム湖に生息する水産資源の活用	81	
4-3	環境を改善し、魅力ある漁場を創る	82	
4-3-1	植林の管理および自然林の保全	82	
4-3-2	河畔林の造成および構成樹種の転換	88	
4-3-3	自然に近い河床形態の復元	90	
4-3-4	河川工事等の実施に際しての原状回復と河川生物への影響軽減		95
4-3-5	魚介類の移動に配慮した横断構造物の補修・改善		96
4-4	川を活用し、地域振興の可能性を広げる	106	
4-4-1	水産資源換金システムの構築	106	
4-4-2	観光利用の活発化	107	
4-4-3	流域保全のための環境活動の推進	108	
4-4-4	川を利用した環境教育の実施	109	
第5章	計画推進に向けて	111	
5-1	流域連携の必要性	111	
5-2	計画の実効性の向上	114	
5-3	地域振興の一助となる内水面漁業の活性化		119
引用文献		121	

1 計画策定の目的

1-1 計画の背景と目的

二級河川鏡川は、その全流域が高知県の中心都市である高知市に含まれ、下流域は市街地を貫流し、土佐湾最大の内湾である浦戸湾に注ぐ都市河川である（図1-1-1）。流程の中央付近には堤高47mの鏡ダムが昭和42年（1967年）に建造され、流水は分断されている。



図 1-1-1 鏡川の位置

資料：基盤地図情報（国土交通省国土地理院基盤地図情報サイト（<http://www.gsi.go.jp/kiban/>）をもとに作成

また、下流域の4箇所に朝倉堰をはじめとした取水堰が連続して設置され、当市を支える水源として強度な利水が行われてきた。

このような、都市河川ながら、相当量の天然アユが遡上するとともに、鏡ダム湖より上流域では、近年になって陸封アユが継続的に生息し、重要な漁獲対象となっている。また、主要な支流の上流域にはアマゴも生息しており、鏡川は高知市に最も近い内水面漁場として貴重な存在であり、訪れる遊漁者も多い。

鏡川の漁場は鏡川漁業協同組合が管轄しており、アユ、ウナギ、アマゴ等の種苗放流事業の他、アユの親魚保護等の活動を積極的に展開してきた。しかし、全国的な経済の低迷や組合員の高齢化とともに漁協の組合員数も減少の一途を辿っており（平成21年まで）、地域住民の河川環境への関心も、かつてに比べ薄れつつある。

このような背景のもと、本計画は、3年間の調査に基づく鏡川の実状を踏まえ、健全な漁場管理・保全に向けた取り組みを提示し、衰退しつつある内水面漁業の振興、ひいては地域振興に発展させることを目的として策定した。本計画の基本目標は次のとおりである。



鏡川中流域の景観
（鏡大河内付近）

計画の基本目標

鏡川の自然環境、社会環境の現状を整理したうえで、当河川の水産振興等に関する問題点・課題を抽出し、これらを解決するための流域特性に応じた環境改善、漁場管理・保全に関する対策を提言する。これにより、鏡川水系における内水面漁業を活性化し、地域振興の一助とする。

1-2 計画の基本方針

各種現地調査等に基づき、鏡川の現状を明確にするとともに、そこから抽出される優先的な課題に対し、以下の基本方針に沿った総合的な漁場管理保全計画を立案する。当計画を推進することにより、鏡川水系における内水面漁業の活性化とそれによる地域振興を目指す。

① 水産資源を守り、増やす

鏡川での漁獲主体であるアユに焦点をあて、その産卵環境の改善や仔アユの円滑な降下に向けての対策等を提言する。また、アマゴについてもその増殖策を示す。

② 漁場を効果的かつ効率的に使う

貴重な資源である陸封アユの有効活用、および鏡ダム湖における未利用資源の活用による水産振興等に関して提案する。

③ 環境を改善し、魅力ある漁場を創る

河川への影響が大きい、植林や河畔林等についての改善策を提案する。また、自然な河床形態の復元策と横断構造物に対する具体的な改善点を提言する。

④ 川を活用し、地域振興の可能性を広げる

漁獲物流通システムや天然アユ等のブランド化等の方策のほか、伝統漁法の継承や河川の持つ文化的価値に着目した利用、ならびに鏡川流域の地域振興に向けた漁協の体制強化等の方向性を提示する。

鏡川流域の概要

本章では、鏡川の位置や流域面積、地形・地質、気象条件、土地利用等の自然的条件と、流域を構成する自治体の沿革、人口、産業構造等の社会的条件について概観する。

2-1 位置、流程、流域面積等

鏡川は菖蒲の細藪山（標高 530.7m）の北西山腹に源を発し、高川川、的淵川等の支川を集めて高知市浦戸湾に注ぐ本川流路延長 31.1km、流域面積 170.0km² の二級河川である。高知県内の漁業権が設定されている 15 河川も中では平均的な河川規模にある。

流程のほぼ中間点に当たる河口から 16.8km 地点に鏡ダムが建設され、流水は分断されている。



図 2-1-1 鏡川とその流域界



源流点の標高は 400m と比較的 low、平均河床勾配は 1/82 と、県東部の同規模河川に比べ勾配が小さく、特に、中～下流域の勾配が小さい特徴にある（図 2-1-2）。

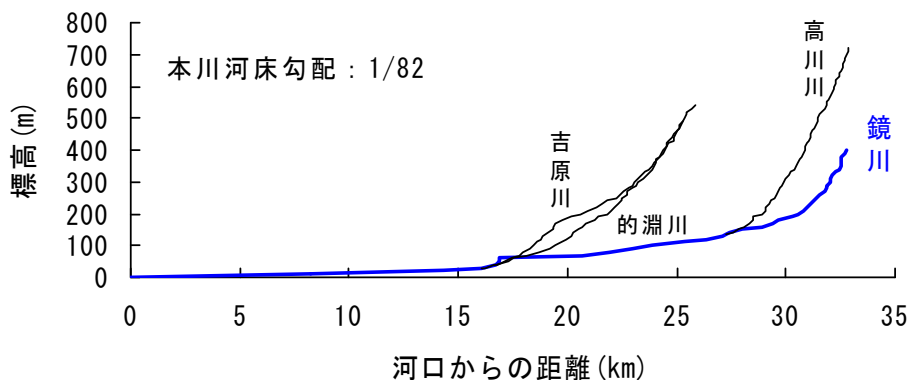


図 2-1-2 鏡川の河床断面

2-2 地形・地質

鏡川流域の山地率は 82.7% と、高知県内の主要 15 河川中では新荘川に次いで低く、低地の占める割合は 9.0% と相対的に高い。また、県東部河川ではほとんど見られない丘陵地も下流域の一部に分布しており、流域の起伏が相対的に小さい特徴にある（図 2-2-1）。

支流の高川川や的湫川の上流域は、起伏量（最高点と最低点の標高差）400m 以上の大起伏山地となっており、本川源流域に比べ北部支川上流域での地形が急峻である。また、鏡ダム湖より上流域には起伏量 200～400m の中起伏山地がみられるものの、当ダム湖より下流域では起伏量が小さい小起伏山地となっている。

鏡川中流の宗安寺付近から下流域には山地はほとんど見られず、大部分が丘陵地や低地となっており、この範囲の大半は市街地として利用されている。



鏡川河口
高知市の中心市街部を貫流し、浦戸湾に注ぐ

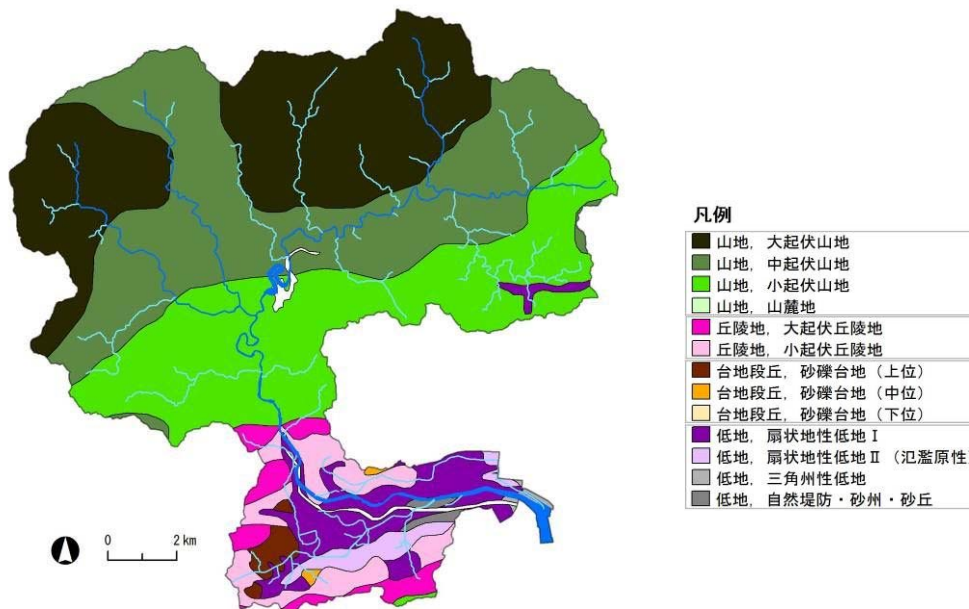
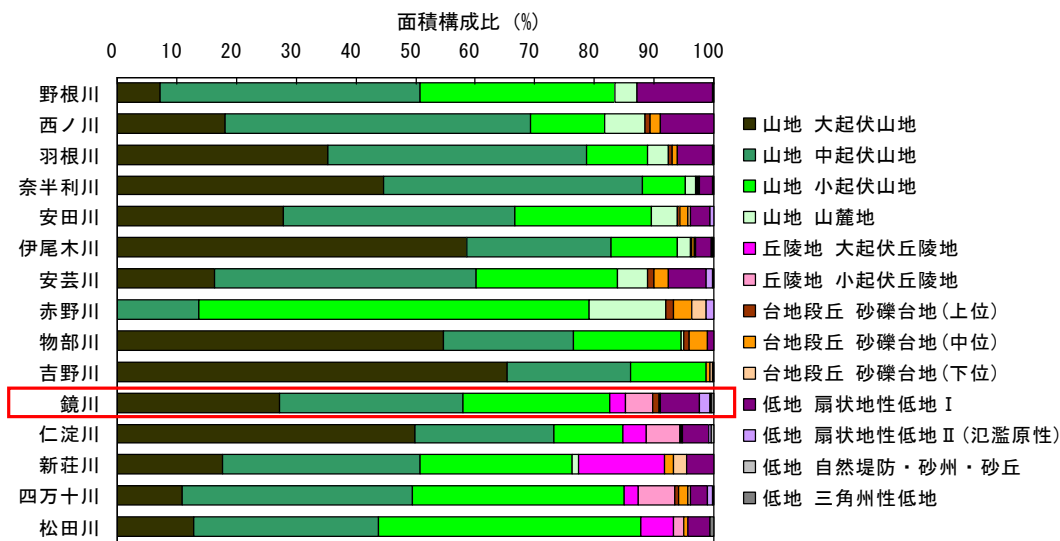


図 2-2-1 鏡川流域の地形

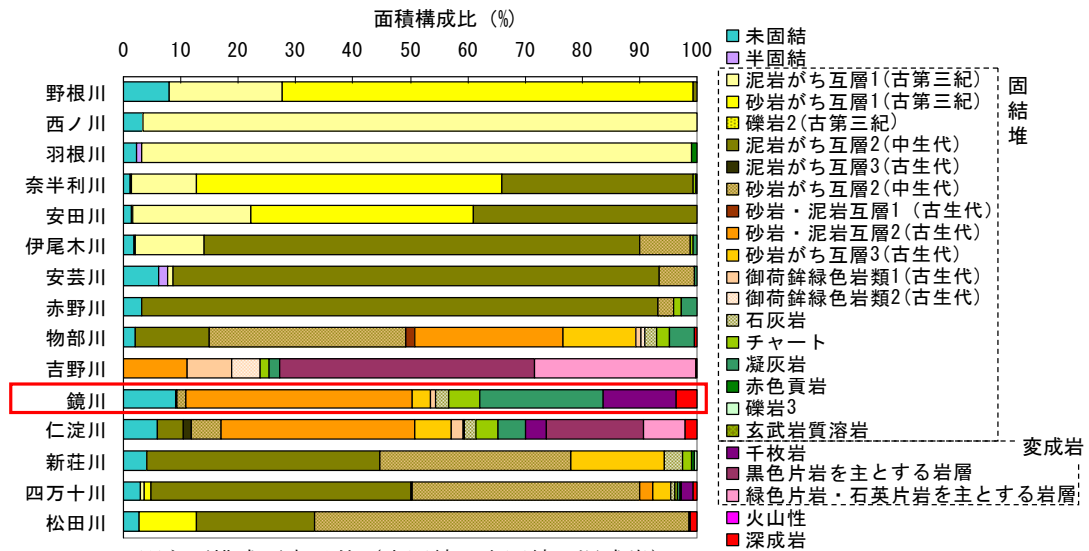
資料：20 万分の 1 土地分類基本調査 GIS データ（国土交通省土地・水資源局国土調査課 (<http://tochi.mlit.go.jp/tockok/index.htm>)）をもとに作成

鏡川流域の表層地質をみると（図 2-2-2）、古生代の地層とされる砂岩・泥岩互層 2 が上流域の広い範囲に分布し、その範囲内の随所に凝灰岩やチャートが東西方向の帯状に露頭している。また、鏡ダム付近には変成岩である千枚岩が東西の帯状に比較的広く分布している。

このうち、凝灰岩は火砕岩類の一つで、火山噴火に由来する火山灰や軽石などの火山砕屑物が堆積して、固結した岩石である。また、チャートは放散虫や植物プランクトンの主体をなす珪藻等の遺骸が堆積し、固結した岩石であり、珪素を多く含

む。また、極めて硬く、風化に強い岩石とされている。一方、千枚岩は容易に手で剥がす事ができるほどに剥離性が強い。このように、鏡川中～上流域の表層地質は多彩であり、これら地層は概ね東西方向に形成されている。鏡川水系の北部支流はこれら地層を概ね横切って流れているため、相対的に深い谷を形成する特徴にある。

下流域には砂礫層を主体とする未固結の堆積物が流路を含む広い範囲に分布しており、この範囲では伏流現象が生じ易いと考えられる。また、この範囲では工業用水や農業用水への取水や地下水の汲み上げも作用し、河川流量は中流域に比べ減少する傾向にある。



※主要構成要素以外（未固結、半固結、深成岩）は下位分類の合計値で表した。

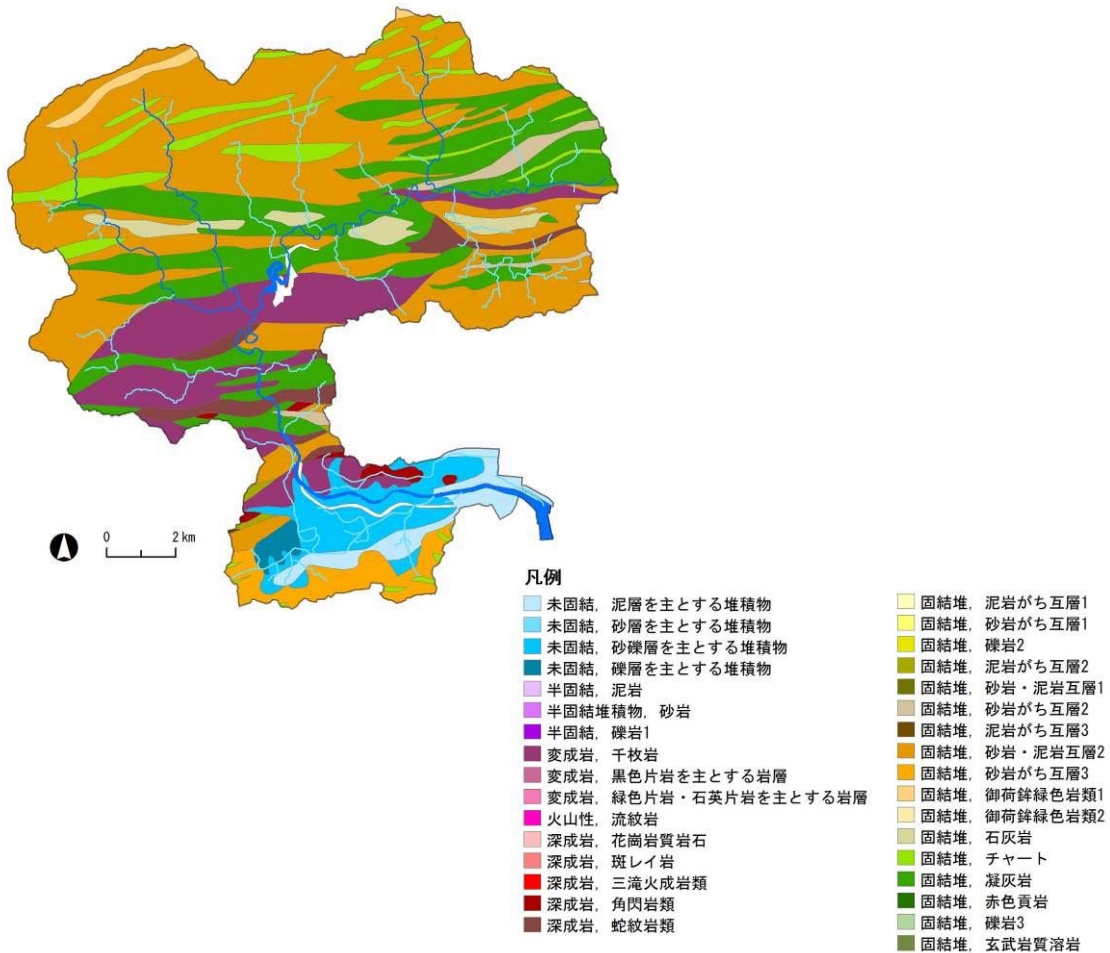


図 2-2-2 鏡川流域の地質

資料：20 万分の 1 土地分類基本調査 GIS データ（国土交通省土地・水資源局国土調査課 (<http://tochi.mlit.go.jp/tockok/index.htm>)) をもとに作成

2-3 気象条件

鏡川流域の下流部に位置する高知気象観測所における年間降水量（平年値）は、2,627mmであり、これは日本の平均年間降水量である約1,800mmのおよそ1.5倍に相当する。また、鏡川の上流の山間部では、下流部より降水量はさらに多いと推察でき、全国的にみれば、鏡川流域の雨量は、相対的に豊富と判断できそうである。

高知観測所の月間降水量は年間で12月が最も少ない（図2-3-1）。一方、最大は9月の404mmで、6月の373mmがこれに続く。これは、土佐湾沿岸部での降雨の主体が梅雨（6月）と秋雨（9月）である特徴による。ただし、鏡川においても上流域では台風に起因した夏季の降雨が豊富であると推察される。

高知観測所での年間平均気温は16.6℃で、月平均気温は1月の6.1℃から8月の27.2℃の範囲にある。

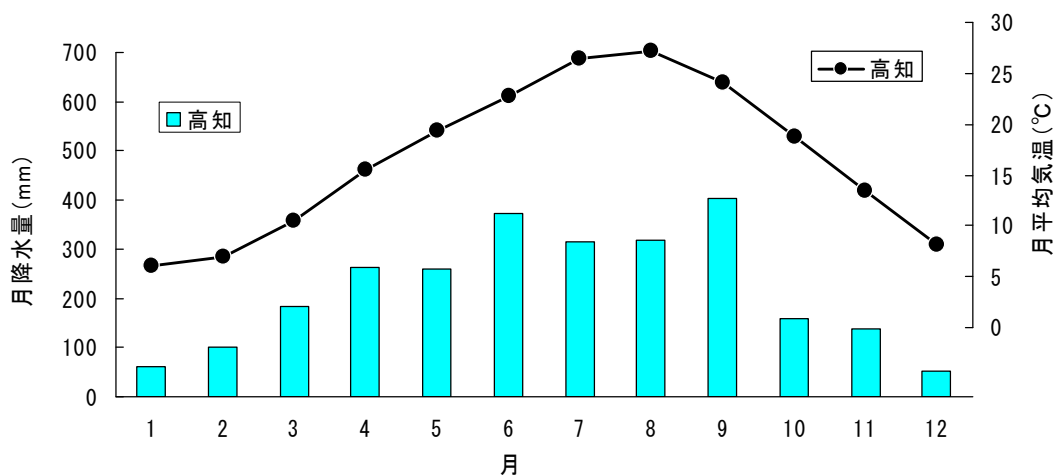


図 2-3-1 最寄りの気象観測所での降水量と気温の季節変化

2-4 土地利用

鏡川流域は、80%が植生に覆われ、残り 20%のうち 11%が耕作地（水田・畑）、8%が市街地等、1%が水域となっている（図 2-4-1）。人為的な土地利用は対象 15 河川の中でもっとも多く、特に市街地等の占める割合は突出している。市街地等は下流域に集中し、耕作地は市街地等の周辺や支川行川沿い、重倉川の上流部にまとまって分布する（図 2-4-2）。

植生では暖温帯二次林の割合が 45%と最も高く、スギ-ヒノキ植林は 33%と赤野川、西の川に続いて低い値となっている。スギ-ヒノキ植林は北部山地域に偏っており、上流域の河川沿い、中～下流域にかけては暖温帯二次林が占めている。この他、竹林の面積割合は 0.4%と対象河川の中では最大であり、中流域から下流域、重倉川上流部に点在する。

流域内は、北部山地に位置する「工石山・陳ヶ森」、中央部の「北山」、南部の「鷲尾山」が県立自然公園に指定される。また、流域内に点在する蛇紋岩地植生（円行寺周辺、鏡村、土佐山）、朝倉神社の社寺林、筆山の森林や高見山の草地植生等は、「環境省特定植物群落」に指定され、貴重な植生に位置付けられている。

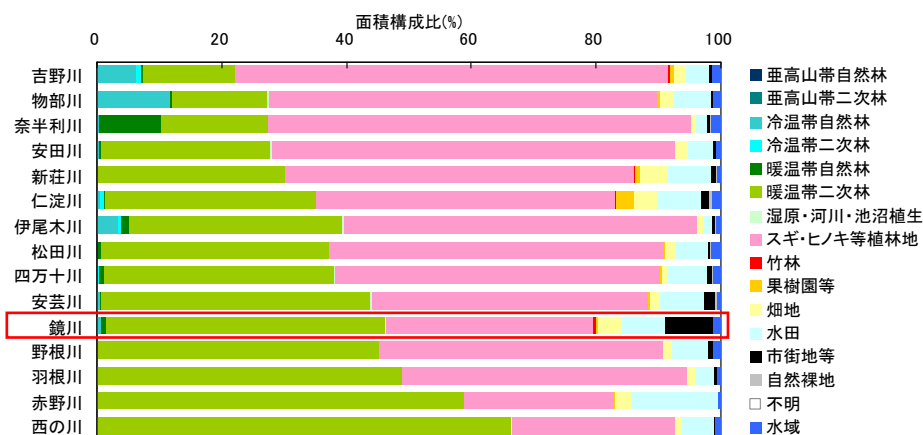


図 2-4-1 鏡川流域の現存植生と土地利用の割合
 資料：自然環境情報 GIS（環境省自然環境局生物多様性センター
<http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html>）をもとに作成

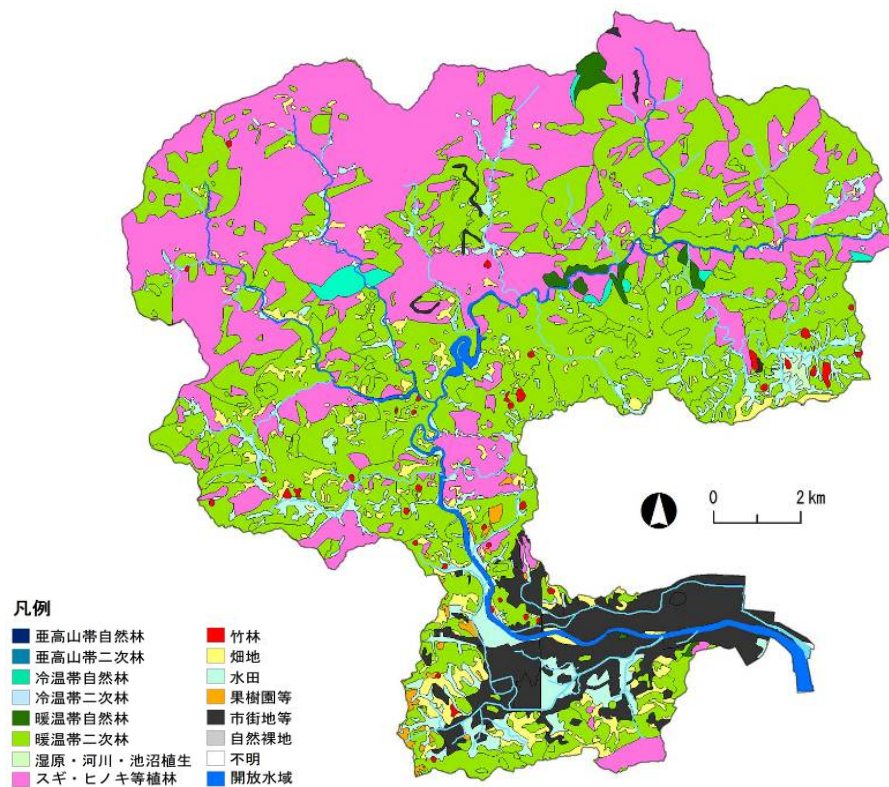


図 2-4-2 鏡川流域の現存植生と土地利用
 資料：自然環境情報 GIS（環境省自然環境局生物多様性センター
 —<http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html>）をもとに作成

2-5 社会環境

2-5-1 流域を構成する自治体とその沿革

高知市民憲章において「清潔なまちのシンボル」と謳われている鏡川は、平成 17 年に旧高知市と旧鏡村・土佐山村とが合併したことで、源流域から河口まで流域全体が 1 つの市域に含まれる河川となった。また、「新鏡川清流保全基本計画」（高知市 2007 年策定）において、「森と海とまちをつなぐ環境軸」と位置づけられ、流域一体となった環境保全や景観形成の取り組みも進められている。以下に高知市の概要を述べる。^{*1}

現在の高知市が文化・政治の中心としての役割を担うようになったのは、初代土佐藩主・山内一豊が土佐に入国してからのことである。鏡川は、歴史的に氾濫を繰り返してきたが、江戸時代に一豊が鏡川左岸に堤防を築くことによってこの暴れ川も治められ、左岸を中心に城下町として高知市が開けた。幕末には坂本龍馬や板垣退助、後藤象二郎ら多くの偉人を輩出した地である。その後、明治 22 年に市制が施行され、高知市が誕生した。昭和 20 年の戦災と昭和 21 年 12 月の南海大地震で街の約 80% が失われたが、市民の懸命な努力により新しい街づくりが行われ、今では人口 30 万人を超える中核都市として発展を見せている。

平成 17 年に旧土佐山村、旧鏡村を編入した。両地区は主に上流域、源流として高尻木山、細藪山があり、支流として西川川、高川川、東川川、網川川が流れ、菖蒲洞、工石山、ゴトゴト石・山姥の滝、沈下橋などがある。平成 20 年には旧春野町を編入、現在の姿に至っている。



図 2-5-1 鏡川流域と構成自治体

資料：「行政区画の境界線及び代表点」（国土交通省国土地理院基盤地図情報サイト（<http://www.gsi.go.jp/kiban/>））をもとに作成

^{*1} 本項は、以下を参考にした。高知市 HP（<http://www.city.kochi.kochi.jp/>）、高知県 郷土料理 グルメ お取り寄せ 観光 旅行.com（<http://www.katsuo.co.jp/kochi/toyo.html>）

2-5-2 流域の人口・世帯数および年齢構成

鏡川の上・中流域は旧鏡村・土佐山村で構成され、いわゆる中山間地域の様相を呈している。一方、下流域は旧高知市の中心部にあたり、人口は密集し、都市化の進行も著しい。流域全体の人口は 116,164 人、世帯数は 52,287 世帯となっており、人口の大半は旧高知市に集中している（表 2-5-1）。人口構成についても、上・中流域と下流域とでは正反対ともいえる状況にあり、例えば、年齢別人口の割合は、流域全体で見ると 60 代以上が 28.2%と低いものの、旧鏡村・土佐山村については 40%を超えており、上・中流域における過疎高齢化の進行が推察できる（図 2-5-2）。

表 2-5-1 鏡川流域の人口・世帯数

単位：人、世帯

	人口	世帯数
鏡川流域	116,164 (100.0%)	52,287 (100.0%)
旧高知市	113,468 (97.7%)	51,358 (98.2%)
旧鏡村	1,566 (1.3%)	519 (1.0%)
旧土佐山村	1,130 (1.0%)	410 (0.8%)

資料：国勢調査（平成 17 年）

注：鏡川は高知市 1 市を流れるが、流域の特色が大きく異なっているため、合併前の自治体別のデータも示した。

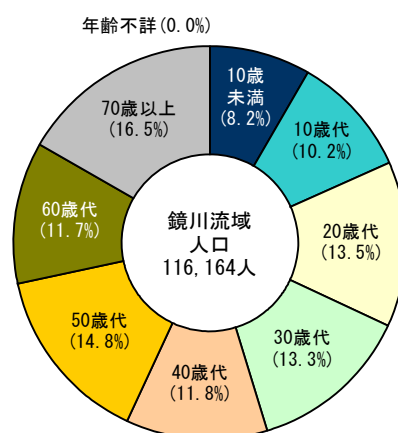


図 2-5-2 鏡川流域の年齢構成
資料：国勢調査（平成 17 年）

2-5-3 流域の産業構造と特性

産業構造については、流域全体では第 3 次産業 78.2%と圧倒的に高いが、旧鏡村・土佐山村で見ると、第 1 次産業（農業）が重要な産業となっており（図 2-5-3）、ショウガやミョウガ、梅、ユズなどの栽培が盛んである。

流域の資源としては、上流域には工石山（旧土佐山村）や雪光山（旧鏡村）、樽の滝（旧鏡村）、嫁石の梅林（旧土佐山村）などが見られ、自然資源が豊富である。また、下流域には、年間来館者数が県内トップの「高知城」や「県立牧野植物園」などの観光施設が多い（高知県，2008）。

河川利用の面では、毎年 8 月に行われる

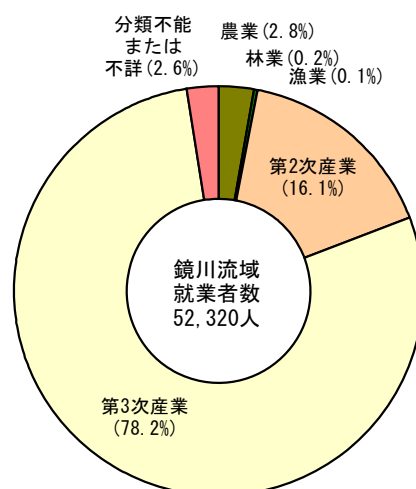


図 2-5-3 鏡川流域の産業別就業者数の割合
資料：国勢調査（平成 17 年）

「高知市納涼花火大会」(旧高知市)が有名であるが、このほかにも夏季には随所で釣りや水浴、キャンプ等での利用が見られる。なかでも、中流域の宗安寺前の河川敷(旧高知市)は、市民の憩いの場として週末や子どもたちの夏休み期間中などには多くの利用者でにぎわう。



鏡川で憩う市民

鏡川の現状と課題

本章では、これまでに調査してきた鏡川の現状と課題について、自然と社会、および河川工学的な側面から整理する。

3-1 流況

3-1-1 鏡川下流部の河川水位

鏡川では、下流部（宗安寺水位観測所）で高知県による水位の連続観測が行われている^{*1}。下流部の流況特性を把握するため、5カ年（2004～2008年）の日平均水位を季別に示すと（図3-1-1）、梅雨や台風の接近など降水量が多くなり易い夏（6～8月）では0.4～0.5mが最頻値で、他季よりも高水位の頻度が高い状況が窺える。一方、春（3～5月）、秋（9～11月）、冬の最頻値は0.3～0.4mにあり、違いはみられないものの、頻度分布からは渇水期となる冬に比べて高水位側の出現頻度が高いことが分かり、明瞭な差違は見られないものの気象条件を反映した状況となっている（図3-1-1）。

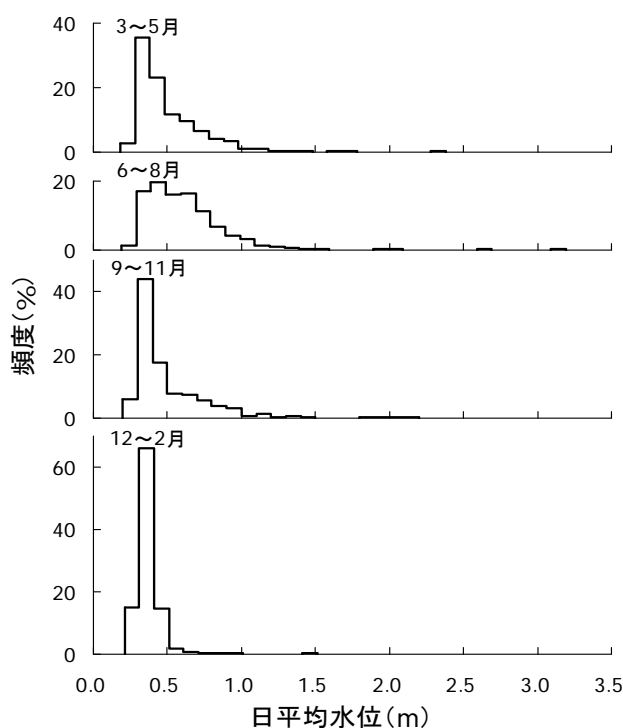


図 3-1-1 鏡川下流部における季別の水位の頻度分布
資料：高知県（2004～2008年の宗安寺水位観測所の測定値を整理）

収集した水位データをもとに、各観測年における豊水、平水、低水、渇水位等を求め、表3-1-1に整理した。これによると、宗安寺水位観測所における平水位は0.37～0.61m、年平均水は0.42～0.65mの間で変動し、いずれも2004年が最高値、2007年が最低値となり、2004年の水量が豊富で2007年が少なかった状況が見出せる。

^{*1} 水位観測のみであり、鏡川では河川管理者（高知県）による流量観測は行われていない。

表 3-1-1 鏡川宗安寺水位観測所における水位の集計結果

観測局	西暦	最高水位 (m)	豊水位 (95日)	平水位 (185日)	低水位 (275日)	渇水位 (355日)	最低水位 (m)	平均水位 (m)
豊永	2004	3.13	0.77	0.61	0.45	0.37	0.36	0.65
	2005	2.11	0.47	0.40	0.36	0.33	0.32	0.45
	2006	2.40	0.70	0.47	0.34	0.32	0.26	0.56
	2007	2.68	0.40	0.37	0.32	0.27	0.26	0.42
	2008	1.08	0.53	0.39	0.33	0.27	0.26	0.44

3-1-2 水力発電所の設置状況および発電に伴う取水状況等

鏡川には、2 箇所（鏡発電所、天神発電所）の水力発電所が設置されている。鏡川流域における水力発電所の設置箇所と取水の状況を図 3-1-2 に示した。



鏡発電所



天神発電所

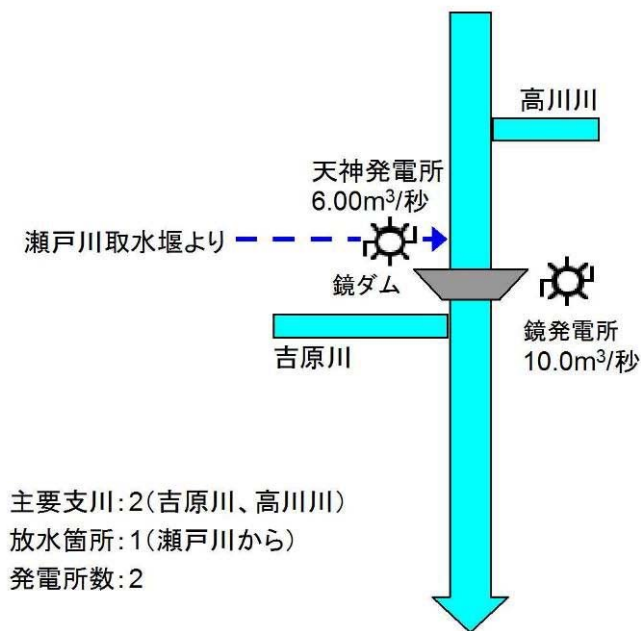


図 3-1-2 水力発電所の設置箇所及び取水の状況

鏡発電所は、鏡ダムの直下に位置しており、これより上流部からの導水路による取水は行われておらず、放水も当該発電所横から行われるため、取水に伴う減水の影響は生じない。天神発電所は、吉野川水系瀬戸川の瀬戸川取水堰より取水（最大使用水量 6.00 m³/s）され、導水路によって当該発電所まで運ばれた後、鏡川へと放水される。このため、吉野川水系瀬戸川における減水が生じるものの、当該発電所による鏡川における減水は生じない。

従って、鏡川流域には2箇所の発電所が設置され発電が行われているものの、これに伴う減水区は発生しない。

鏡川では、定期的な流量観測が行われていないため、流況に関する情報が少なく、詳細な実態の把握は不明な点があるものの、水位変動は季節に応じた変化を示し、また渇水期に著しく水位が低下するような状況も見られない。これは前述したように発電に伴う流況への影響が大きくないことが関係している。

3-2 水質

鏡川の水質の現況について、既往の測定結果（1999年～2008年度）と2010年度実施の調査結果を以下に整理し、その特徴を把握した。

3-2-1 鏡川的环境基準

公共用水域では水質保全対策における行政上の目標値として環境基準が定められている。水質汚濁に係る環境基準には「生活環境の保全に関する基準（生活環境項目）^{*1}」と「人の健康の保護に関する基準（健康項目）^{*2}」がある。河川的生活環境項目のうち、利用目的の適応性に対する基準については5項目（pH、DO、BOD、SS、大腸菌群数）を対象とし、その状態に応じてAA、A、B、C、D、Eの6類型^{*3}が設定され、類型別に各項目の基準値が定められている。その他、同じく河川的生活環境項目では水生生物の生息状況の適応性に対する基準も定められており、これは全亜鉛を対象として4類型に区分されている。健康項目については各種有害物質に対して全国一律に基準値が設けられている。

鏡川本川的环境基準は下流域に2地点が設定され、新月橋の下流側は清浄な水質維持が求められる河川A類型^{*4}、上流側はより清浄な状態が求められるAA類型の指定を受けている。その適合状況を判断する地点（環境基準地点）として上流側は新月橋、下流側は潮江橋が設定され（図3-2-1）、高知市により継続的に水質調査が実施されている。



図 3-2-1 鏡川的环境基準地点（●）

^{*1} 生活環境を保全する上でその指標となる項目で、現在、河川、湖沼、海域を合わせて10項目が対象。

^{*2} 人の健康を保護する上でその指標となる項目であり、現在、26項目が対象。

^{*3} BOD値の区分では、AA類型は1mg/L以下であり、以降Aは2、Bは3、Cは5、Dは8、Eは10mg/L以下と定められている。

^{*4} 河川A類型が定める利用目的に対する適応性は「沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの」や「ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用」としている。

3-2-2 鏡川の水質の経年変化

鏡川本川の環境基準地点である2地点は感潮域であり、潮汐に伴う水位変動が生じる。このうち下流側の潮江橋では塩水の侵入も頻繁に認められる(高知県, 2010)。ここでは鏡川の河川水の水質の現況を把握するため、上流側の新月橋の pH、DO、BOD、SS、大腸菌群数の過去10カ年の経年変化(1999~2008年度の各年平均値)を示し(図3-2-2)、水質汚濁の動向を把握した。また各測定項目についてそれぞれ環境基準(河川AA類型)と対比し、その適合状況から現況の水質を評価した。さらに、水生生物保護の観点から水生生物の生息環境として維持することが望ましい水準を定めた水産用水基準^{*1}(日本水産資源保護協会, 2006)も合わせて示した。

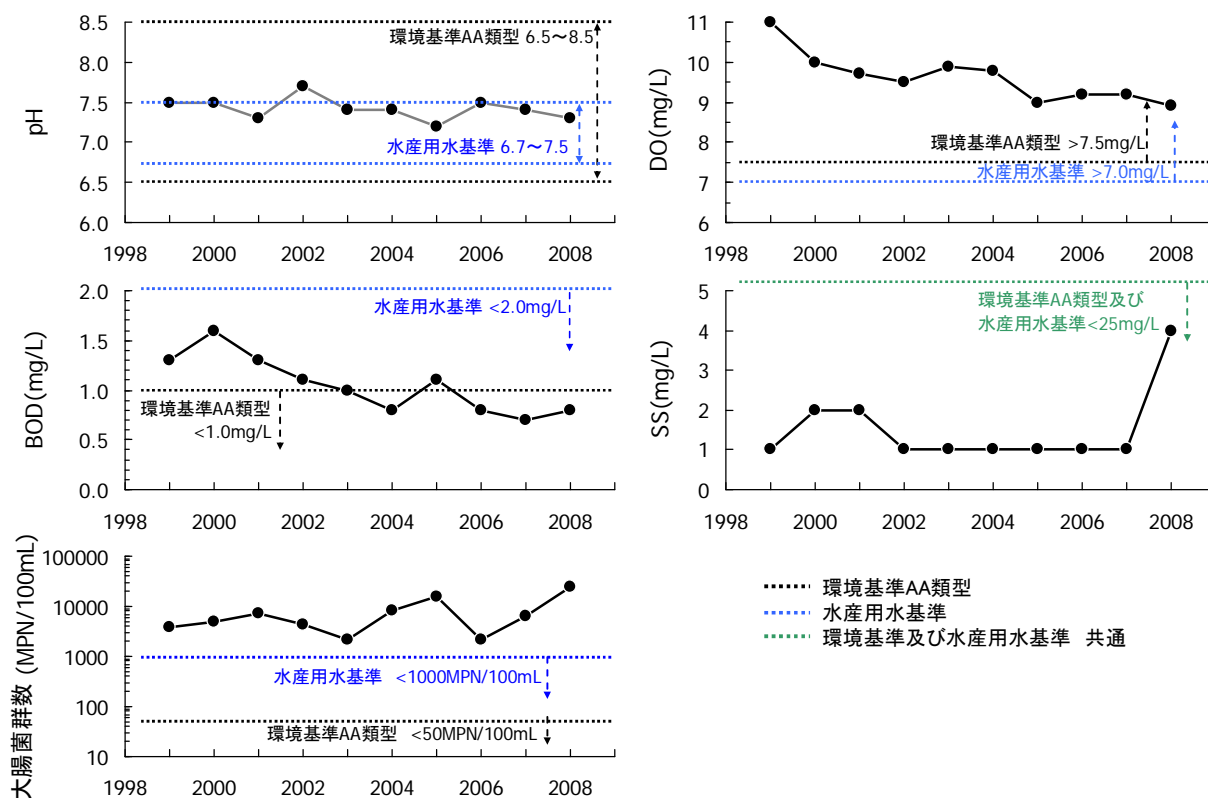


図 3-2-2 新月橋地点における水質の経年変化
資料：高知県 (2001~2010)、1999~2008 年度の年間平均値

各測定項目のうち、pHは7.5前後(弱アルカリ性)、DOは9~11mg/L程度、SSは概ね1~2mg/L程度の状態で推移している状況が認められ、pHは一時的に水産用水基準を超える値が見られるものの、これらは環境基準と水産用水基準の両者を満足する状態で推移している。一方、BODは0.7~1.6 mg/Lの範囲で変動し、環境基準値(AA類型)を超える状況が散見される。ただし、2003年以降では概ね基準値

^{*1} 全国一律の基準。現在では5年毎に基準の見直しが行われ、その都度改訂版が刊行されている。

以下の状態で推移し、また水産用水基準は継続して満足する状態にあることから特に問題は認められない。大腸菌群数は値が大きく変動し、その年平均値の水準は水産用水基準及び環境基準値を満足する状況は見られない。

次に前述の5項目について鏡川と高知県内の他河川（主に環境基準地点）とを比較し（図 3-2-3）、高知県内における鏡川の水質特性を相対的に把握した。なお、参考として水産用水基準を合わせて示した。

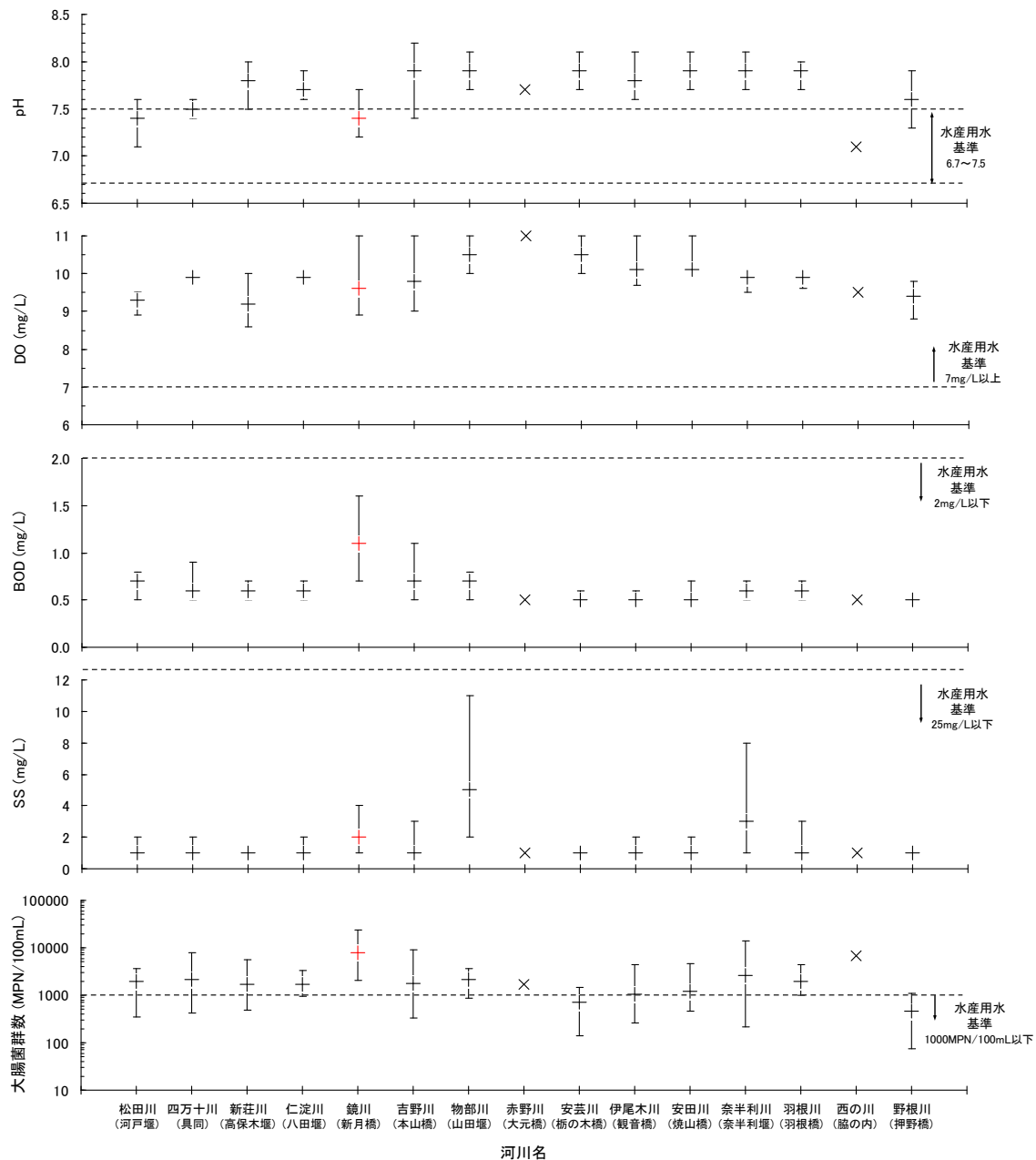


図 3-2-3 対象 15 河川における pH、DO、BOD、SS、大腸菌群数の平均値

- + : 既往資料による鏡川の 10 力年の平均値 (1999~2008 年度)
- + : 既往資料による高知県内の河川の 10 力年の平均値 (1999~2008 年度)
- I : 既往資料による年平均値 (10 力年) の最大最小範囲
- x : 2010 年度調査の年平均値

鏡川の各項目の10カ年平均値をみると、前述したとおり大腸菌群数のみが水産用水基準を超過しており、高知県内の河川の中では最も高い値を示している。また、BODも最高値を示しており、流域の人口密度が高い鏡川では生活排水等の人為的負荷が相対的に大きい状況を窺わせる。ただし、大腸菌群数については、大腸菌群に含まれる細菌に土壌や植物等自然界に由来するものが多くあることや、清浄な河川ほど非糞便性菌数が多い傾向にあることなどから、高水準の大腸菌群数が検出されても糞便汚染と関連がない場合が多いことも指摘されている(上野, 1977)。従って、大腸菌群数の上昇が直ちに水質汚濁と直結するわけではない。実際に他の河川も概ね水産用水基準を超過する結果が得られており、その変動からは水質汚濁の状況を評価することは困難といえる。BODについては、前述したとおり水産用水基準は満足しており、またその経年変化からは特に汚濁が進行している状況は認められない。

pHは、10ヶ年平均値でpH 7.5を僅かに下回り、水産用水基準を満足している。なお、高知県内の他の河川は概ね水産用水基準を超える水準(pH 7.5以上)にあり、県内の河川の平均的な水準からみれば鏡川は相対的に低い特徴が見出せる。

DOは水産用水基準を満足し、県内の河川の中では平均的な水準を維持している。その値からは十分に酸素が存在し、貧酸素などの現象は認められない。

SSも水産用水基準を満足し、その水準からは濁りの程度が強い状況は見受けられない。ただし、県内の他河川と比べると、濁水問題が顕在化しその対策が検討されている物部川、奈半利川に次いで高い値を示している。

ここで、鏡川の河床に沈積している濁質量を把握するため、2011年1月に県内15河川で採集した河床の石礫表面の強熱減量(付着藻類量)と強熱残留物量(砂泥量)^{*1}の結果を示し、他河川と比較した(図3-2-4)。採集は各河川とも瀬で行った。



鏡川の河床状態

採取場所の水深:0.25~0.30m、採取場所の平均流速:1.0m/s、採取場所の水温:8.6℃、採取場所の濁度:0.5度

^{*1} 強熱残留物量は蒸発残留物(試料の乾燥物)を600℃で加熱した時の残留分が無機物量とみなされ、砂泥が主体と考えられる。強熱減量は上記の燃焼分で有機物量を示し、付着藻類が主体と考えられる。

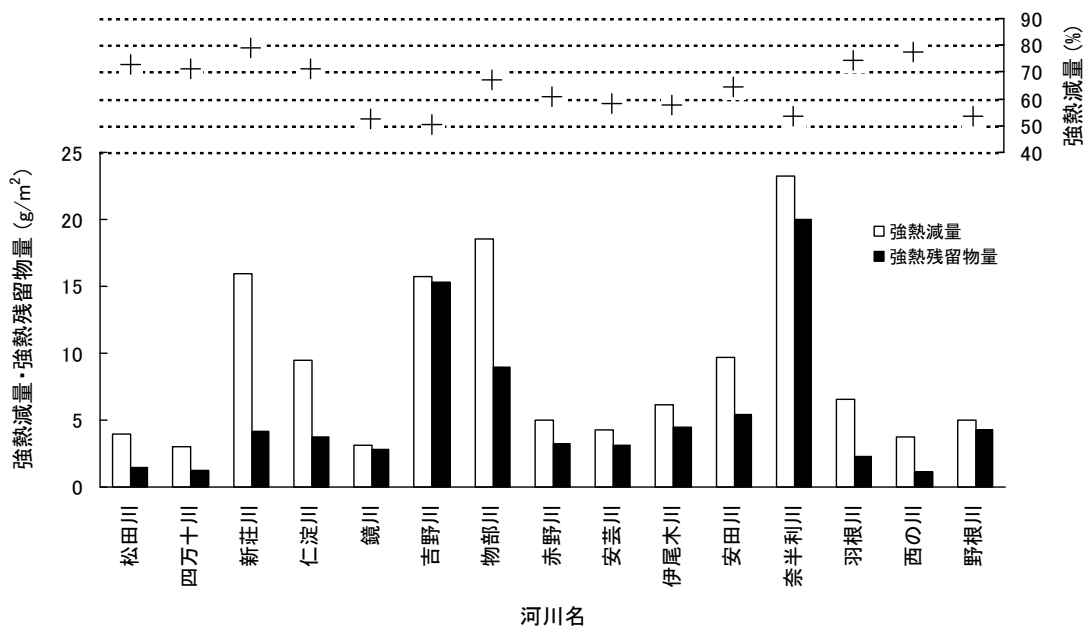


図 3-2-4 各河川の強熱減量と強熱残留物量、並びに強熱減量の占める割合

砂泥の沈積量を示す各河川の強熱残留物量は地点間で大きな差違が見られ、鏡川は 2.8 g/m^2 で県内 15 河川の平均値 (5.4 g/m^2) 以下であり、砂泥の沈積量は相対的に少なかった。一方、河床付着物中の強熱減量の占める割合は約 53% であり、県内の河川の中では相対的に低い割合であるものの、砂泥分よりも付着藻類が多いと考えられ、比率で見ても濁質の河床への堆積は多くはないと判断できる。

3-2-3 鏡川の富栄養化因子（窒素とリン）の動向

鏡川下流部の新月橋における全窒素 (T-N) 全リン (T-P) の過去 10 カ年の経年変化 (1999~2008 年度の各年平均値) を示し (図 3-2-5)、富栄養化の動向を把握した。

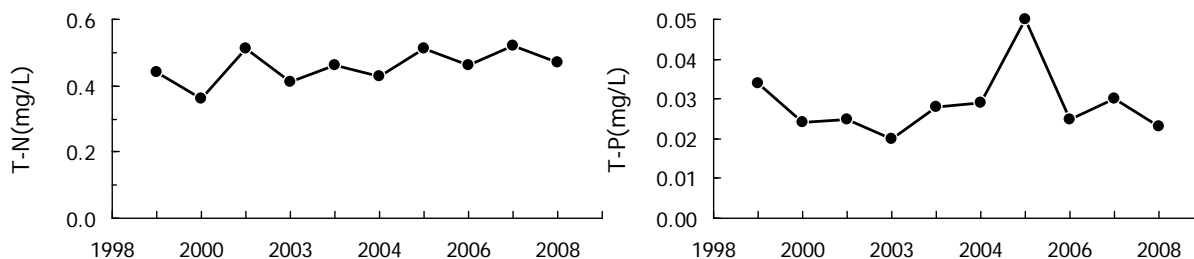


図 3-2-5 鏡川の T-N、T-P の経年変化

T-N および T-P の経年変化をみると、T-N、T-P とも明瞭な増減傾向は見出せず、概ね T-N は $0.4 \sim 0.5 \text{ mg/L}$ 、T-P は $0.02 \sim 0.03 \text{ mg/L}$ の範囲で推移し、T-N は貧栄養、

T-P は貧栄養と中栄養の境界の水準にあると評価できる (Dodds *et al.*, 1998)。なお、湖沼におけるサケ科、アユ科対象の水産用水基準と比べると (T-N 0.2mg/L 以下、T-P 0.01mg/L 以下)、高い水準にある。

以上のことをまとめると、鏡川下流部はリンについてやや高い値を示し、人口密集地域である影響が顕れているといえる。ただし、特に増加傾向を示すことはなく、またその富栄養化の程度も特に汚濁が進行した状態にあるとはいえない。

高知市が実施している既往の水質測定結果をもとに、鏡川の水質について概括すると、有機汚濁の代表的指標となる BOD や SS は他河川に比べてやや高水準にあり、また、リンも貧栄養から中栄養程度の状態にある。しかし、水産用水基準は満足する状態にあり、特に水質汚濁が進行している状況は認められず、人口密集地域を流れていることを踏まえるとその水質は清澄かつ清浄な状態にあると考えられ、今後も現在の水質を維持することが重要といえる。

3-3 鏡川流域の植生

鏡川は流域面積の40%がスギまたはヒノキの植林であり、スギ植林がそのうちの68%を占める(図3-3-1)。

スギ植林の林齢構成は46-50年生をピークとする山型の分布を示し、主伐期を迎えた林が75%を占めている(図3-3-2)。一方、ヒノキ植林の林齢構成は41-45年生をピークとする山型の分布を示し、スギ植林よりも若齢側に偏っている(図3-3-3)。全体の70%が若齢林以下であり、斜面の安定性に劣る前期若齢林が5%程度を占める。

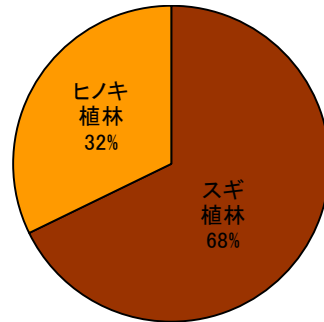


図3-3-1 鏡川流域の人工林におけるスギ植林とヒノキ植林の面積割合
資料：林野庁業務資料(国有林)および高知県森林計画図をもとに作成

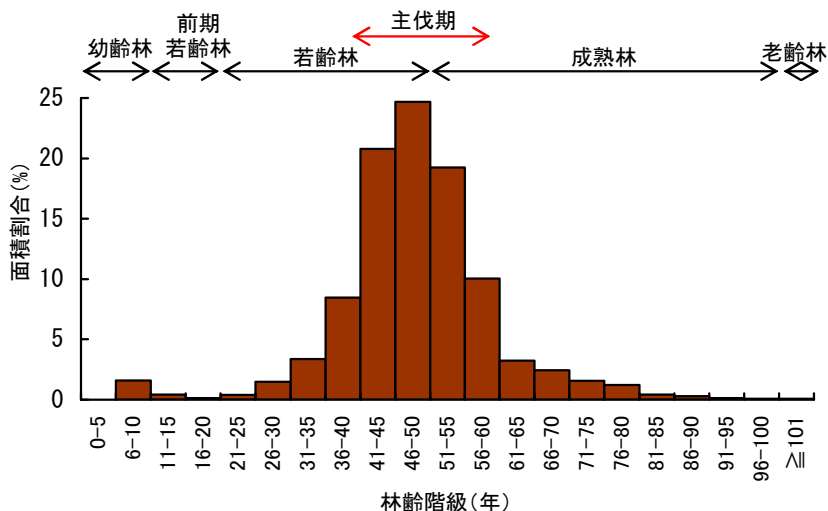


図3-3-2 鏡川流域におけるスギ植林の林齢階級分布
資料：林野庁業務資料(国有林)および高知県森林計画図をもとに作成

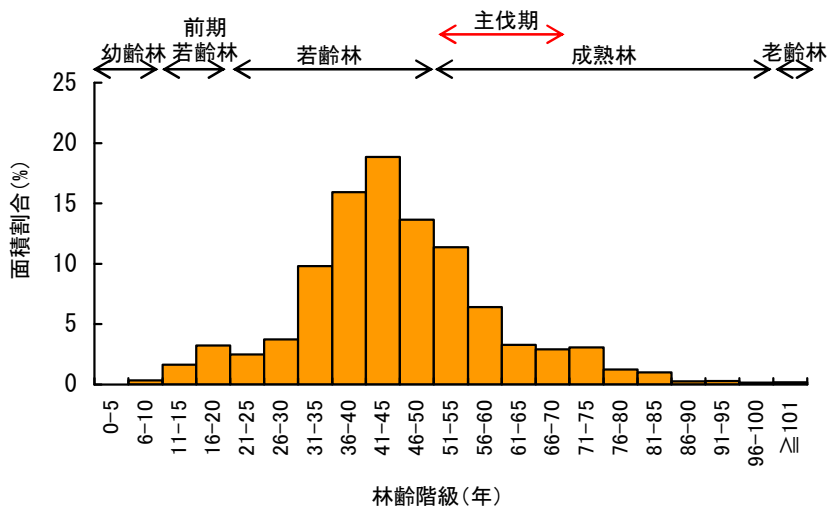


図3-3-3 鏡川流域におけるヒノキ植林の林齢階級分布
資料：林野庁業務資料(国有林)および高知県森林計画図をもとに作成

スギおよびヒノキ植林の平面的な分布をみると、高知市街地には両者とも極めて稀であり、流域の中央部では断片的な小面積の林が分布しており、樹種別には、本川・支川の上流部にヒノキ植林がまとまって分布する傾向がみられる（図 3-3-4）。

植林の林齢構成別の平面的な分布をみると、成熟林が本川・支川の上流部（流域の辺縁）付近に多く分布しており、水土保持機能の低い幼齢林のまとまりが流域の北部縁辺の中央部にみられる（図 3-3-5）。

流域全体に主伐期を迎えた林が広がっており、主伐期前の林は北部にまとまって分布する（図 3-3-6）。

森林が河川環境に及ぼす機能の一つとして、土砂災害等を防止する「水土保持機能」、洪水の緩和や水質の改善（濁った水のろ過）といった「水源涵養機能」が挙げられる。一般に、天然林に比べ、人工林（植林）、特に間伐等が行われていない放置人工林は、保水力や土壌緊縛力といった水土保持機能が低く、豪雨の際は崩壊が起きやすいとされる（依光・小林，2006）。特に手入れの良くないヒノキ植林地では、林内は非常に暗く、土壌の浸透能が低く、表面流が発生する傾向が強い（恩田編,2008）。また、塚本（1998）は、集中豪雨により発生した崩壊をもとに（羽越災害 1967 年）、崩壊発生につながる各要因について解析を行った結果、崩壊は傾斜 30

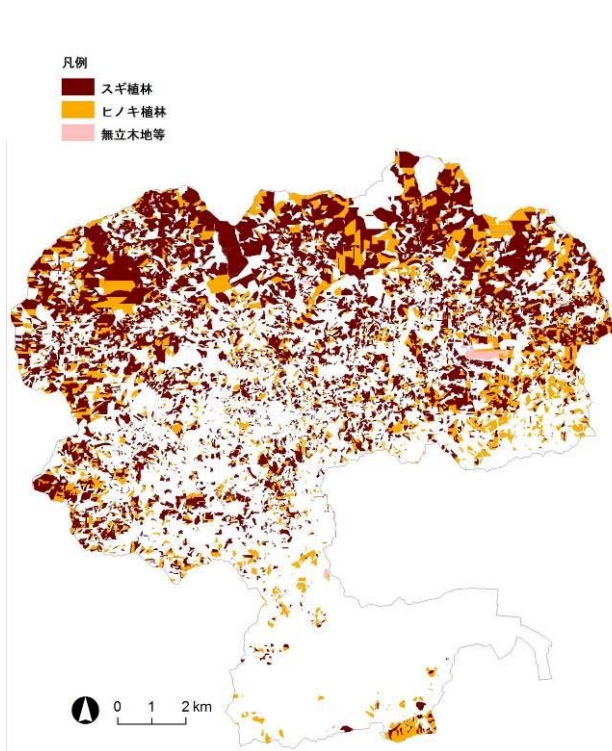


図 3-3-4 鏡川流域におけるスギ植林とヒノキ植林の分布状況

資料：林野庁業務資料（国有林）および高知県森林計画図をもとに作成

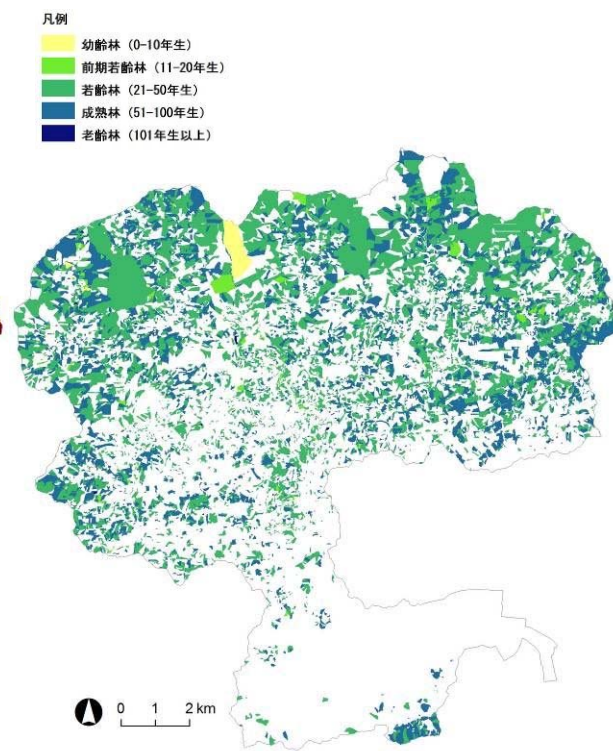


図 3-3-5 鏡川流域におけるスギ植林とヒノキ植林の林齢構成別の分布状況

資料：林野庁業務資料（国有林）および高知県森林計画図をもとに作成

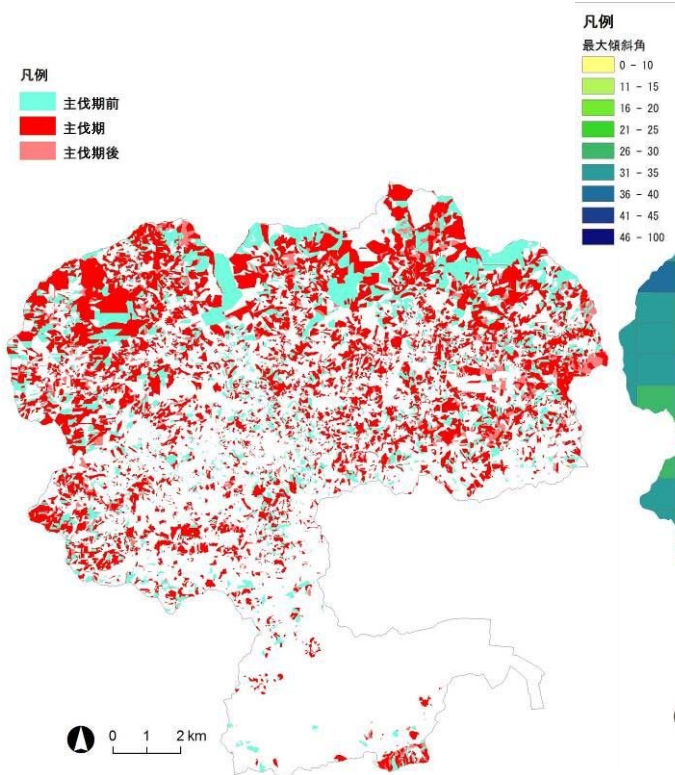


図 3-3-6 鏡川流域におけるスギ植林とヒノキ植林の主伐期との関わり
 資料：林野庁業務資料（国有林）および高知県森林計画図をもとに作成

図 3-3-7 鏡川流域における 1km メッシュ毎の最大傾斜角
 資料：国土数値情報（国土交通省国土政務局国土情報課国土数値情報ダウンロードサービス
<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>)

度以上の箇所が多く、林相別の解析結果では、伐採跡地や再造林された若齢林で発生箇所が多いとしている。

鏡川流域は、植生の約 80%以上が森林で、そのおよそ半数がスギまたはヒノキ植林であり、残りは主に暖温帯二次林が占めている。

地形的には、流域面積の約 83%が山地で構成され、流域内の 1km 四方のメッシュ毎の最大傾斜角を見ると、中上流域の本川や支川沿いに傾斜 30 度以上のメッシュが分布する傾向にあり、旧土佐山村の地域に多い（図 3-3-7）。また、傾斜 30 度以上のメッシュが分布する地域には、スギやヒノキの若齢林



鏡川支流吉原川の上流域にあるスギ植林地。林内も明るく、林床の下層植生も十分に発達していることから、適切な管理が行われていると推察される。

以下の植林地がまとまった面積で分布していることから、特に人工林の適正な維持管理が重要である。

このような流域特性を踏まえると、スギ・ヒノキ植林地の適正な維持管理による土砂流出の防止と崩壊の抑制が課題となる。

課題

－植生の課題－

- ① 急傾斜地に位置するスギ植林およびヒノキ植林、特に放置人工林は、土砂生産源となりやすく、河川への土砂流入によって濁水を発生させることから、林地からの土砂流出の防止が課題といえる。
- ② 伐採地は土砂が流出しやすく、濁水発生の原因となるため、植生の回復が見込まれない既存の伐採跡地における対策が課題といえる。

3-4 河畔林の分布状況とその特徴

鏡川流域では、流路延長の58%の区間に河畔林が存在し、河畔林のない区間は42%であった(図3-4-1)。

河畔林等の分布状況を図3-4-2に示した。

河畔林のない区間の占める割合が対象河川の中でも高い河川の一つで、河口部から中流部(朝倉堰付近)までの市街地を流れる区間が中心となっている。

河畔の植生では広葉樹林が最も多く、全体の26%を占めるものの、対象河川の中では最も低い値となっている。これに次ぐ植林は18%を占め、河畔林の存在区間の中では植林の占める割合も高くなっている。これらの分布は、広葉樹林では本川の鏡ダム周辺、支川高川川、吉原川に多く、植林は本川及び各支川の上流部にまとまって分布している。

その他、低木林10%、竹林4%となっている。低木林は本川の中～上流部に点在し、支川の的淵川に多く、竹林は本川の中流部にまとまって分布している。

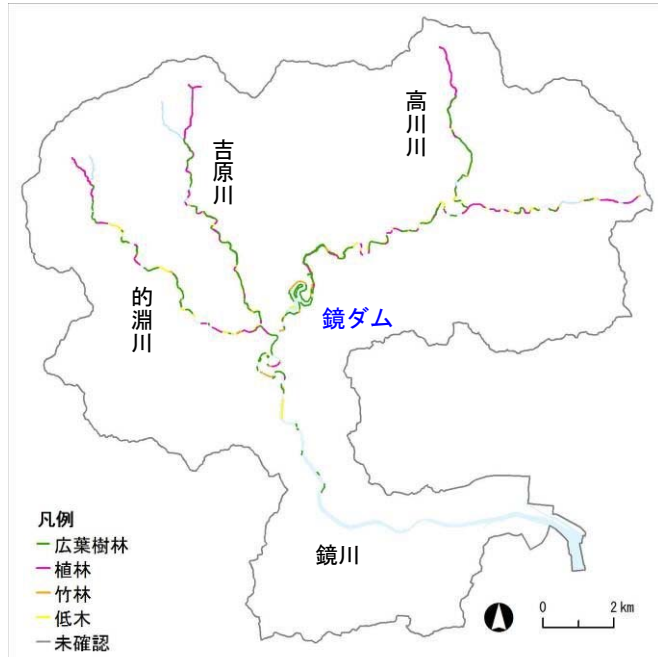


図3-4-2 鏡川流域における河畔林等の分布状況

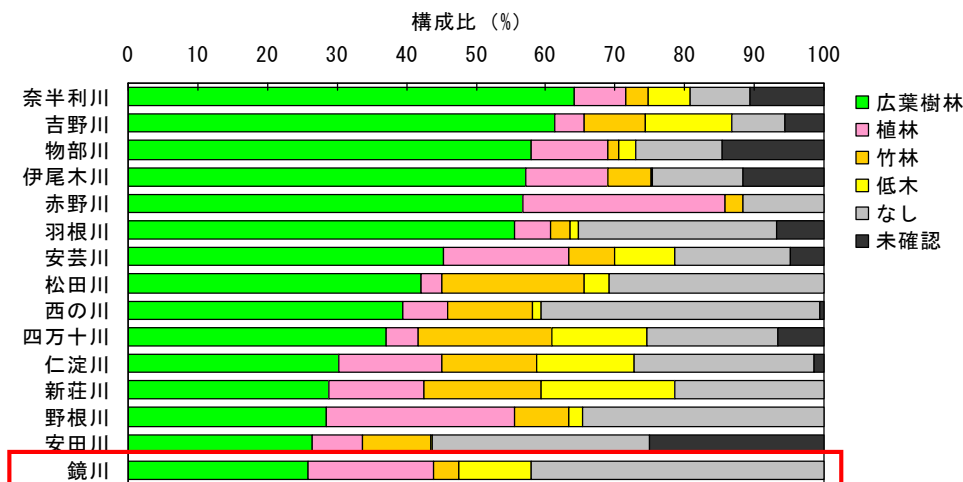


図3-4-1 鏡川流域における河畔林等の構成比

左右岸別に見ると、左岸で広葉樹林、右岸では低木林が多く、植林、竹林はほぼ同じ割合となっている（図 3-4-3）。

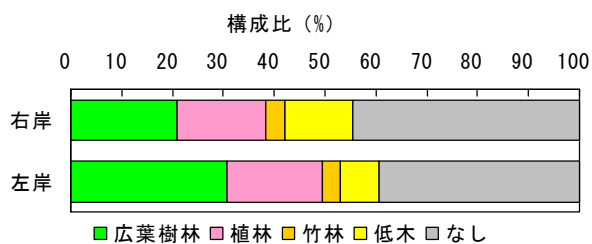


図 3-4-3 鏡川流域における左右岸別の河畔林等の構成比

本川、支川別に見ると、河畔林のない区間は本川では 6 割近くを占め、次いで的淵川で高く約 3 割となっている。植林の割合は支川で高く、高川川、吉原川では 30%以上となっている（図 3-4-4）。

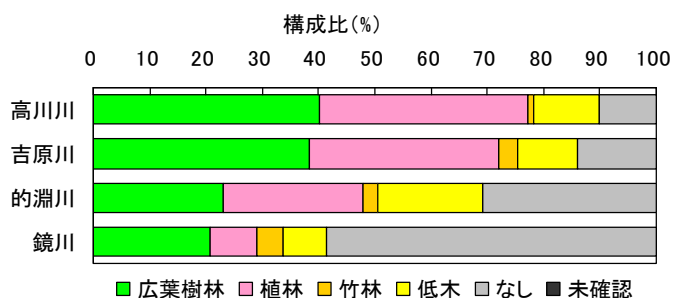


図 3-4-4 鏡川および対象支川における河畔林等の構成比



中流部の河畔林のない区間

支川吉原川の河畔の植林

支川吉原川の河畔の広葉樹林

鏡川の河畔林の特徴について見ると、本川の中～下流部を主体に河畔林のない区間の割合が高く、河畔林の中でも支川を中心にスギ・ヒノキ植林が多い点が挙げられる。

坂本（1999）は、常緑針葉樹が密生すると、林床に植生が生育できず裸地状態になり、樹冠からの滴下した雨粒によって土壌構造が破壊され、表面流が生じ、土砂の生産源となる点を指摘している。また、植林は単一植生で構成され、広葉樹林の場合と比較すると有機物や餌資源の供給源としての機能も低いため、河畔の植生として好ましくなく、河川内の濁水発生の要因ともなり得る。

中下流部の河畔林のない区間では、河川に隣接して広範囲に耕作地や宅地が分布し、河川との境界部はコンクリート護岸の場所が多い。また、支川吉原川では河岸の崩壊箇所が確認されている。このような河畔林のない区間は、降雨の際の直接的

な濁水の流入経路となりやすく、特に造成裸地や崩壊によって河畔植生が消失している場所ではそれ自体が土砂の発生源となる可能性も高い。

鏡川流域においては、このようなスギ・ヒノキ植生の河畔や河畔林のない区間の存在が、河畔林の分布や特徴からみた良好な魚類の生息場所の保全・形成における課題といえよう。

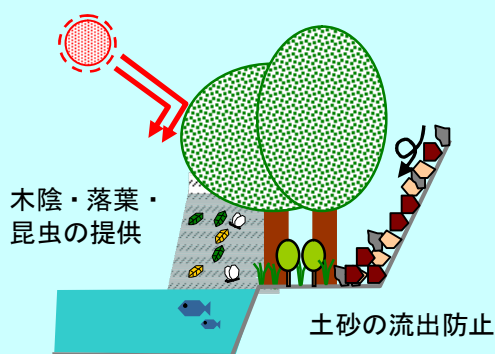


河畔林のない区間(宗安寺地区)

◇Topics

魚類の良好な生息環境形成に関連する河畔林の機能(柳井・中村, 1999)

- ・日照遮断による水温のコントロール: 河畔の樹木の枝葉によって溪流の水面が覆われると、太陽の光が遮断され、水温がコントロールされる。特に夏季の水温は河川内の魚類にも大きな影響を及ぼす。
- ・有機物の供給: 落葉は河川内に大量の有機物を供給し、魚類の餌となる水生動物類の餌となる。
- ・餌(陸生昆虫類)の供給: 水面に張り出した枝葉から落下する陸生昆虫類は魚類の餌となる(特に夏場)。
- ・生息場や退避場の提供: 倒流木は河川内に瀬や淵など変化に富んだ地形をつくり、魚類の生息場や出水時の退避場として機能している。
- ・土砂・水質汚濁物質の流入の抑制: 山腹からの土砂や地下水に含まれる水質汚濁物質(窒素、リン等)を補足し、河川への直接的な流入を抑制する。



支川の淵川の良好な河畔林

課題

－河畔林の課題－

- ①河畔林が形成されていても支川を中心に見られるような河畔を植林が占める場合は、土砂が流入しやすく、濁水発生源となる恐れや、有機物や餌の供給源としての役割が小さくなる。したがって、これら河畔の植林における土砂や濁水の補足機能、有機物や餌の供給機能の向上が課題といえる。
- ②河畔の崩壊箇所や河畔林の無い区間は、濁水や土砂の流入経路となりやすいほか、土砂生産源となる可能性が高い。また、有機物や餌の供給機能が小さく、河川水温を上昇させる。河畔林の無い区間については、河畔林の形成だけでなく、濁水や土砂等の流入の防止が課題といえる。

3-5 魚類の生息状況

3-5-1 魚類相

既往資料によると、鏡川ではこれまでに合計39科86種の魚類が確認されている。これらを生活型で見ると（図3-5-1）、純淡水魚（36種）と海産魚（35種）が多く全体の40～42%を占め、通し回遊魚は16種（18%）と少ない。

全86種のうち、ゲンゴロウブナ、オイカワ、ハスなど21種は琵琶湖産アユ放流種苗への混入等による移入種である。これは全種類数の約24%に相当し、県内の主要河川の中では移入種の割合が高い特徴にある。これら移入種のうち、ブルーギルとオオクチバスは外来生物法（「特定外来生物による生態系に係る被害の防止に関する法律」）により特定外来生物に、タイリクバラタナゴ、ニジマス、タイワンドジョウ、カムルチーの4種は要注意外来生物に指定されている。

表 3-5-1 鏡川で確認されている魚類

No.	科名	種名	生活型	No.	科名	種名	生活型
1	アカエイ	アカエイ	海	44	メダカ	メダカ	淡
2	ウナギ	ウナギ	回	45	サヨリ	サヨリ	海
3	ハモ	ハモ	海	46	コチ	マゴチ	海
4	ニシン	マイワシ	海	47	カジカ	小卵型カジカ	回
5		サッパ	海	48		カマキリ	回
6		コノシロ	海	49	アカメ	アカメ	海
7		ドロクイ	海	50	スズキ	スズキ	海
8	コイ	コイ	淡	51	サンフィッシュ	ブルーギル*	淡
9		ゲンゴロウブナ*	淡	52		オオクチバス*	淡
10		ギンブナ	淡	53	アジ	ギンガメアジ	海
11		オオキンブナ	淡	54		ロウニンアジ	海
12		ヤリタナゴ	淡	55	ヒイラギ	ヒイラギ	海
13		アブラボテ*	淡	56	フエダイ	クロホシフエダイ	海
14		イチモンジタナゴ*	淡	57	クロサギ	ダイミョウサギ	海
15		タイリクバラタナゴ*	淡	58	イサキ	コシヨウダイ	海
16		ハス*	淡	59	タイ	クロダイ	海
17		オイカワ*	淡	60		キチヌ	海
18		カワムツ	淡	61	ニベ	シログチ	海
19		タカハヤ	淡	62	チョウチョウウオ	ハタタテダイ	海
20		ウグイ	淡	63	シマイサキ	コトヒキ	海
21		モツゴ	淡	64		シマイサキ	海
22		ビワヒガイ*	淡	65	ユゴイ	ユゴイ	回
23		ゼゼラ属 sp.*	淡	66	ドンコ	ドンコ	淡
24		カマツカ*	淡	67	カワアナゴ	カワアナゴ	回
25		ニゴイ属 sp.*	淡	68	ハゼ	チワラスボ	海
26		スゴモロコ*	淡	69		ボウズハゼ	回
27		コウライモロコ*	淡	70		シロウオ	回
28	ドジョウ	ドジョウ	淡	71		ミミズハゼ	回
29		シマドジョウ	淡	72		ウキゴリ*	回
30	ギギ	ギギ*	淡	73		ピリンゴ	回
31	ナマズ	ナマズ	淡	74		ウロハゼ	海
32		ビワコオオナマズ*	淡	75		マハゼ	海
33	アカザ	アカザ	淡	76		ヒナハゼ	海
34	ゴンズイ	ゴンズイ	海	77		アベハゼ	海
35	アユ	アユ	回	78		ゴクラクハゼ	回
36	サケ	アマゴ	淡	79		シマヨシノボリ	回
		サツキマス	回	80		オオヨシノボリ	回
37		ニジマス*	淡	81		カワヨシノボリ	淡
38	ヨウジウオ	テングヨウジ	海	82		ヌマチチブ	回
39	ボラ	ボラ	海	83	タイワンドジョウ	カムルチー*	淡
40		セスジボラ	海	84		タイワンドジョウ*	淡
41		メナダ	海	85	ヒラメ	ヒラメ	海
42	トウゴロウイワシ	トウゴロウイワシ	海	86	フグ	クサフグ	海
43	カダヤシ	カダヤシ*	淡				

* 移入種

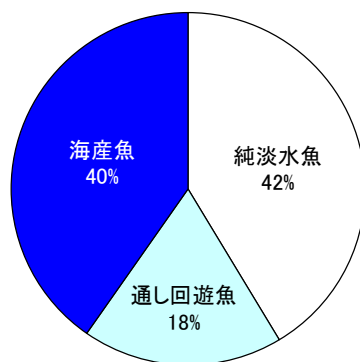


図 3-5-1 鏡川で確認されている魚類の生活型別内訳

前述した魚類 86 種のうち、表 3-5-2 に示した 24 種が重要種に該当した。このうち、環境省レッドリスト掲載種は 16 種、高知県レッドデータブック掲載種は 17 種であった。ただし、前述したようにゲンゴロウブナ、ハスなど 5 種は移入種であり、鏡川における重要性が高いとは言い難い。

鏡川では四万十川と仁淀川に次いで重要種の種類数が多く、県内中小規模河川の中では最も多い（図 3-5-2）。当河川は浦戸湾奥に流入するため、汽水域が他の中小規模河川に比べ広く、下流域の河川勾配も比較的小さいため、タナゴ類等の生息に適した緩流域が相対的に広く形成されている。このような下流～汽水域での河川特性が多様な重要種の生息を可能としていると考えられる。一方で、重要種の確認数の多さには、魚類に関する情報の豊富さも関与していよう。

表 3-5-2 鏡川で確認されている重要種

No.	科名	種名	生活型	重要種**		No.	科名	種名	生活型	重要種**	
				環境省	高知県					環境省	高知県
1	ウナギ	ウナギ	回	DD		13	アカザ	アカザ	淡	VU	EN
2	ニシン	ドロクイ	海	EN	VU	14	サケ	サツキマス (アマゴ)	回	NT	
3	コイ	ゲンゴロウブナ*	淡	EN		15	ボラ	メナダ	海		DD
4		オオキンブナ	淡		DD	16	メダカ	メダカ	淡	VU	EN
5		ヤリタナゴ	淡	NT	EN	17	カジカ	小卵型カジカ	回	EN	Ex
6		アブラボテ*	淡	NT		18		カマキリ	回	VU	VU
7		イチモンジタナゴ*	淡	CR		19	アカメ	アカメ	海	EN	CR
8		ハス*	淡	VU		20	クロサギ	ダイミョウサギ	海		NT
9		モツゴ	淡		VU	21	カワアナゴ	カワアナゴ	回		NT
10		スゴモロコ*	淡	NT		22	ハゼ	チワラスボ	海	EN	CR
11		ドジョウ	ドジョウ	淡		VU		23	ボウズハゼ	回	
12			シマドジョウ	淡		VU	24		シロウオ	回	VU

* 移入種

** Ex: 絶滅、CR: 絶滅危惧IA類、EN: 絶滅危惧IB類、VU: 絶滅危惧II類、NT: 準絶滅危惧、DD: 情報不足、Lp: 絶滅のおそれのある地域個体群

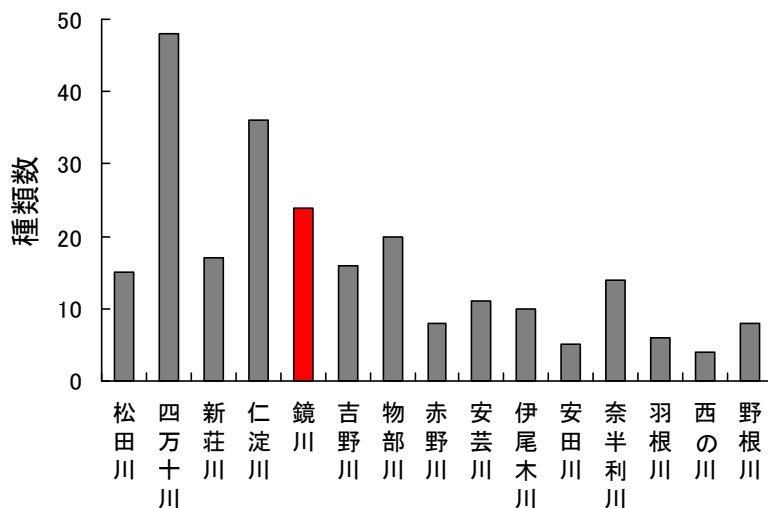


図 3-5-2 高知県内主要 15 河川における重要種の種類数

3-5-2 鏡川における魚類相と河川環境との関係

鏡川では、これまでに 86 種の魚類が確認されている。この他、漁業実態調査により、重要な水産資源であるテナガエビ類、モクズガニも生息することが分かっている。このうち、主要な種の分布を推定すると、下流域には冷水性種であるアマゴ、タカハヤ等を除き、ほぼ全ての魚介類が生息している。特に、河口域では海産性種が加わり、流域中では最も魚介類の多様性が高い水域となっている。



しかし、河口から宗安寺付近までの下流域には取水堰が連続して設置されているため、その大半の区間は湛水域となっており、漁場としての利用は限られる。また、これら堰群は、回遊性魚介類の移動の障害ともなっており、特に仔アユの流下に大きな障害となっている事が指摘されている（高知市 HP）。さらに、下流域に連続的に存在する湛水域はアユの産卵場が形成可能な範囲を大きく制限しており、鏡川下流域では取水堰の存在がアユの再生産活動へ及ぼす影響が大きな問題といえよう。

宗安寺付近から鏡ダムまでの中流域は、鏡川本川における中心的な漁場となっており、水浴等の河川利用も盛んな区間である。この区間にはアユ、ウナギ等の主要な水産資源の他、カマキリ、ボウズハゼ、オオヨシノボリ、ヌマチチブといった回遊魚も遡上し、多様な魚類相が維持されており、これら魚介類の生息に配慮した漁場整備等が重要な課題となろう。

一方、鏡ダム湖では、ゲンゴロウブナ、オオクチバスの生息が断片的に確認されているに過ぎず、湖内に生息する魚類相は明らかにされていない。今後、ダム湖の水産利用等を検討する上では、湖内に生息する魚介類等に関する情報を集める必要がある。ただし、鏡ダム湖での特筆すべき事項として、陸封アユの存在があげられる。鏡ダム湖上流では、平成19年にダム湖内で陸封したアユの大量遡上が報じられ（平成19年4月28日付け高知新聞）、それ以降4年連続して遡上が確認されている（平成22年8月31日付け高知新聞）。鏡ダム湖およびその流入河川では、陸封アユ資源の保護・増殖を図るとともに、その水産資源としての有効利用が課題となる。



鏡ダム湖より上流では、瀬と淵が連続する山地溪流に近い河相を呈し、アユ、オイカワ、カワムツ、ウグイ等の中流域の魚類に加え、渓流域を中心に生息するアマゴも分布する。このうち、アユはその大半が鏡ダム湖で再生産された陸封個体であり、鏡ダム湖より上流の本川はこの陸封アユを対象とした釣り漁等が盛んで、高知市市街地の近郊でもある事から、訪れる遊漁者も多い。鏡ダム湖上流では、流入本川におけるアユ漁場としてのさらなる有効活用が課題といえよう。

高川川、吉原川、的淵川等の流域北部に位置する主要な支流は、河床勾配が相対的に大きく、その上流部はステップ・プール形態が際だつ山地溪流型の河川形態となる。生息種もタカハヤ、アマゴ等の冷水性、溪流性の魚類が中心となり、主要な支流はアマゴの主漁場となっている。



課題

－魚類の生息状況から見た課題－

- ① 鏡ダム上流には陸封アユが生息しており、その資源の保護・増殖を図るとともに、有効に利用することが課題となる。
- ② 下流域の横断構造物群がアユの再生産活動に及ぼす影響軽減に向けた対策が必要である。
- ③ 鏡ダム湖の水産利用を考えるべきである。そのためには、現状湖内における魚介類の生息状況が不明である点が課題となる。
- ④ 鏡ダム湖ではオオクチバスが繁殖している。一方、当ダム湖には陸封アユが生息しており、オオクチバスが陸封アユ資源を圧迫している可能性がある。陸封アユの保護・増殖ためにもオオクチバスの増殖抑制や駆除が課題である。

3-6 川成と河床形態

川成と河床形態の調査は、鏡川の中流域を対象とし、河口から 10.7km～11.1km 付近に代表区間を選定して実施した（図 3-6-1）。

調査結果を図 3-6-3 に示した。また、過去からの水路の変動を確認できるように、過去の地形図と航空写真に現地調査結果を重ね、図 3-6-4 に示した。

対象とした河道は、谷幅スケールの大規模形態で見ると、その線形（川成）は上流側の湾曲角の大きい迂曲河道に続く直線河道で、波高の高い寄り洲や水深の深い淵が形成されや難い河道である。一方、水路幅（砂州）スケールの中規模形態で見ると、流路は緩やかに蛇行しており、区間中央より上流側には比較的明瞭な寄り洲、瀬、淵が形成されている。このうち、区間中流部の湾曲部に形成された淵の水深は、2.85m と深い。この淵は湾曲による縮流と露岩による深掘れが加わり、中流域の中では規模が大きく、魚類をはじめとする河川生物にとって重要な生息環境となっている。また、砂州の起伏は相対的に小さく、洪水で年単位に攪乱を受ける範囲は裸地で、それより上位にはヤナギ等の樹木が生育している。

次に、流路を水深スケールの小規模形態で見ると、河床全体に亘って石礫の粒径篩い分けは確認できるものの、大粒径集団が横方向に一定間隔で並ぶ礫列状の構造（図 3-6-2）は不明瞭で、それに続く、河川生物の生息空間単位として知られている小規模

な淵（ステップ・プール）も見られない。これは、石礫河川ではあるものの、この付近の河床勾配がやや小さく、明瞭な礫列・礫段構造の形成に必要な強い射流が生じ難いためであろう。一方、河岸や河床の工事により、河床でこのような構造が非



図 3-6-1 調査区間の位置

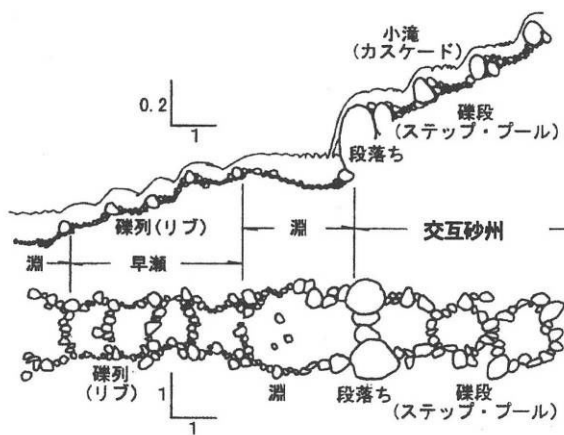


図 3-6-2 中規模・小規模形態における礫列、礫段等の形態概要
資料：長谷川ほか（2007）より転写

可逆的に破壊された可能性もある。特に、大河内橋付近の平瀬では瀬肩が不明確で、浅く、平坦な河床となっており、瀬肩や礫列状の構造が破壊された可能性が高い。このような浅く、平坦な平瀬は、魚介類の生息に好ましくないばかりでなく、河床低下の原因にもなっていく。工事に際して適切な対策を講じておくことが大事であろう。

当区間の主要な構造物は、大河内橋と兩岸の護岸および根固めブロック等である。これら構造物のうち、根固めブロックや、大内河橋の橋脚周りに設置されているコンクリート沈床の前面では河床が洗掘され、自然な小規模形態の構造が人為的に乱されている。現象とその規模によっては、治水面、環境面にも影響がおよぶこともあり、適切な対策が必要である。

水路の動態をみると（図 3-6-4）、昭和 50～58 年の間では河道内の地形（瀬・淵・砂州・みお筋）に大きな変化は見られない。また、昭和 58 年以降では、区間中央の淵の位置は大きく変化していない一方、大河内橋下流の中州が流失し、右岸に沿っていたみお筋が河心側に移行している。

以上から、河床形態を大～小規模にかけて概観すると、概ね川成に応じた自然な淵と砂州の形成がみられ、堆積した石礫も比較的多様な粒径集団が存在して全体的な治水上の安定は保たれているといえる。しかし、大河内橋付近の平瀬では瀬肩が不明確で、浅く、平坦な河床となっており、瀬肩や礫列状の構造が人為的に破壊された可能性が高い。このままでは、治水面、環境面にも影響がおよぶ可能性がある。

この付近に生息する主な水産資源は、アユとウナギであり、その他ボウズハゼ、ヨシノボリ類等の回遊性の魚類が分布している。鏡川のなかでも多様な魚類が生息するとともに、アユの中心漁場となっている。上記のような平坦な平瀬はこれら多様な魚類にとって生活しづらい環境となっている。特に、瀬への依存度が高いアユにとっては好ましくない生息条件でもあり、礫列状構造の復元等による瀬の明瞭化（瀬肩含む）が課題である。これは河床の安定化にも寄与する。

以上の他、当該区間を含む鏡ダムまでの区間は天然アユが遡上する範囲でもあり、本種その他、ボウズハゼ、ヨシノボリ類などの多様な回遊性種が遡上する。したがって、当区間での河川改修事業等の実施に当たっては、これら回遊性魚介類の移動への配慮も重要な課題である。



大河内橋付近の平瀬
礫列状構造が不明瞭で、浅く平坦な
水路床となっている

課題

－川成と河床形態から見た課題－

- ① 大河内橋付近の平瀬では自然な小規模形態の構造が人為的に乱されており、瀬肩が不明瞭で全体として河床が平坦化しつつある。このままでは環境面のみならず、治水面での問題も生じる可能性があり、礫列状構造の復元等により、河床形態を自然に近く復元する必要がある。
- ② 河川工事等により瀬肩やステップ・プール構造を破壊しないよう注意が必要である。また、破壊した場合は、工事の途上で原状回復する必要がある。

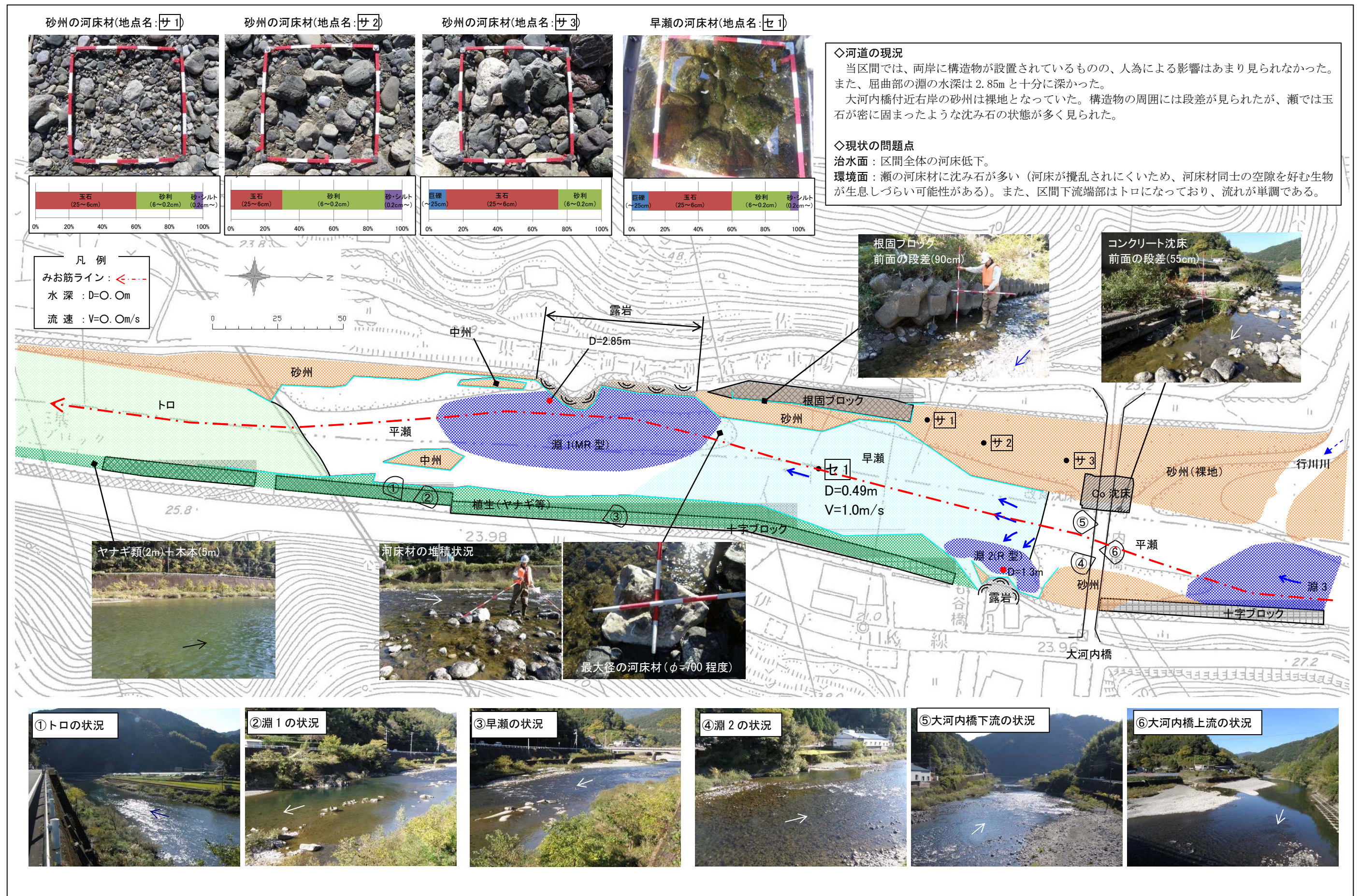


図 3-6-3 調査区間の河道の状況

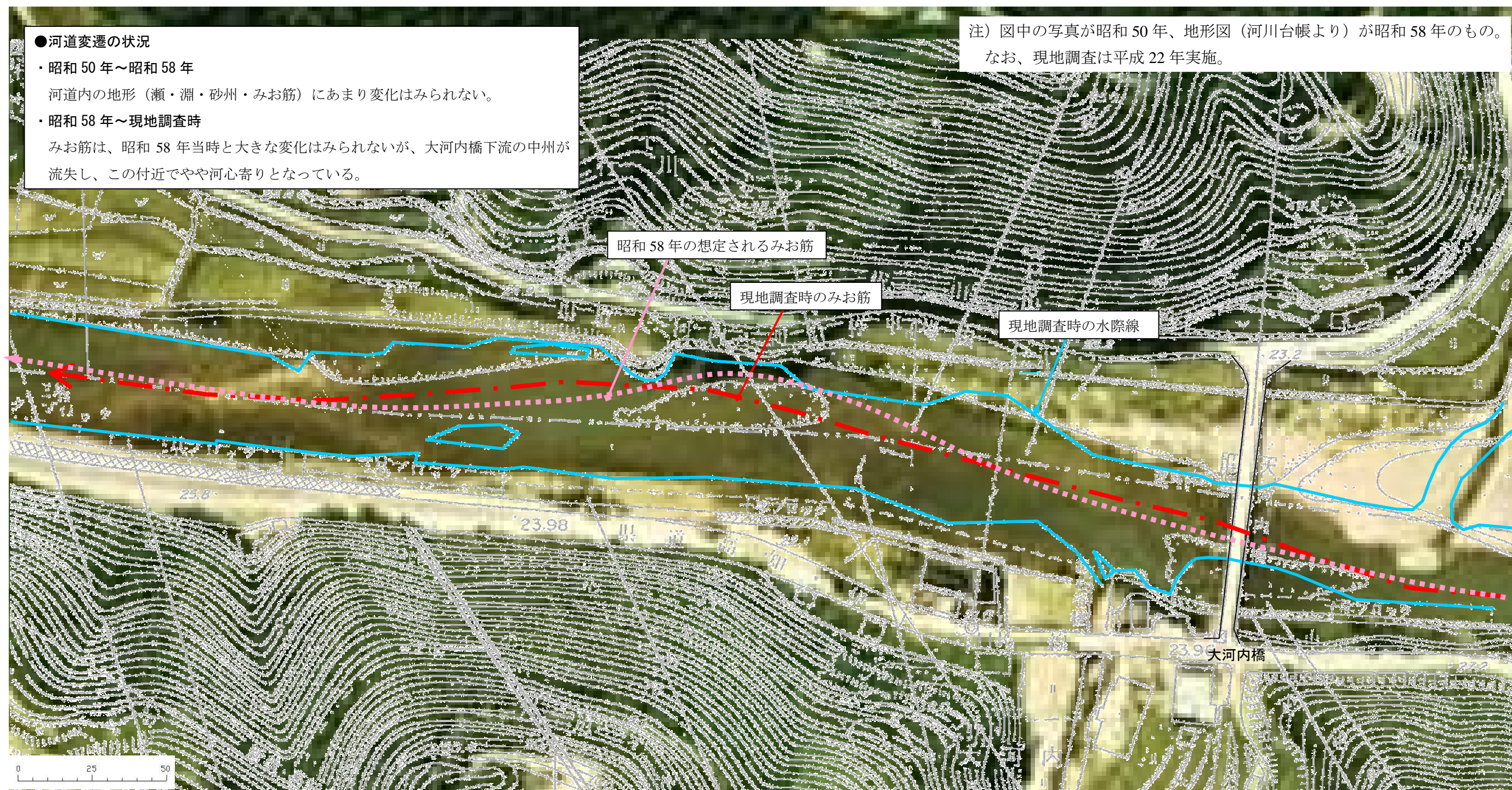


図 3-6-4 水路の動態

3-7 横断構造物

横断構造物調査では、現地踏査、簡易調査および詳細調査によって各横断構造物の現状を確認した。各調査の方法は次のとおりである。

現地踏査：対象河川のほぼ全域を踏査し、確認された構造物の位置とその概観を写真撮影した。また、魚類等の遡上性を定性的に評価し、記録した。

簡易調査：堰の構造や状態（堤高、堤長、破損の有無など）、魚道の設置状況とその機能性、魚類等の遡上性等について計測、観察した。

詳細調査：海域から遡上するアユの障害になっている可能性のある、各河川の原則最下流域に位置する横断構造物について、簡易調査の項目に加え、流水部の落差、白泡の発生状況、高流速部の位置等を観察・記録した。

なお、各横断構造物における魚類の遡上性の評価基準は、以下のとおりとした。

○容易：平常時の水位において、魚類の遡上が容易と考えられる構造物。

（例：本体の落差が小さい堰、魚道や本体斜路部などから容易に遡上できる堰 etc.）



○障害：構造物の構造上は魚類の遡上が可能と考えられるが、平常時の水位では魚類の遡上に障害があると考えられる構造物。又は構造物の損傷や一部埋設等のため、現状では遡上に障害があると考えられる構造物。

（例：魚道を設置しているが隔壁が破損して高流速化している堰 etc）



○困難：出水等、特殊な条件以外は遡上が困難と考えられる構造物。又は構造物の損傷や埋設等のため、現状では遡上が困難と考えられる構造物。

（例：出水時には遡上可能になる程度の落差の堰、本体の落差が高いため魚道は有るが平常時に通水していない堰 etc.）



○不可：構造物の構造上、魚類の遡上が不可能と考えられる構造物。

（例：本体の落差が極めて高く魚道の無い堰、構造物の上下流で水面が連続していない堰 etc.）



鏡川水系の横断構造物は、鏡川本川で 14 基、支川の吉原川、東川川、高川川でそれぞれ 1 基の合計 17 基の横断構造物の現状を確認した（図 3-7-1）。



図 3-7-1 確認した横断構造物の位置・名称および魚類の遡上性の評価

現地踏査、簡易調査および詳細調査によって確認した各横断構造物の現状をそれぞれ図 3-7-2、3、4 に整理した。

■現地踏査による確認

廊中堰				*鏡川本川*	
河口からの距離	6.8 km				
位置	緯度 33° 33' 16" 経度 133° 30' 8"				
用途	工業				
堤高	2.9 m				
堤長	92.4 m				
遡上性評価	容易				

鏡川堰				*鏡川本川*	
河口からの距離	7.9 km				
位置	緯度 33° 33' 14" 経度 133° 29' 27"				
用途	生活				
堤高	2.5 m				
堤長	96.0 m				
遡上性評価	容易				

図 3-7-2 (1) 現地踏査により確認した横断構造物

江の口鴨田堰

鏡川本川

河口からの距離	8.6 km
位置	緯度 33° 33' 27"
	経度 133° 29' 7"
用途	生活
堤高	3.8 m
堤長	93.0 m
遊上性評価	容易



鏡ダム

鏡川本川

河口からの距離	16.8 km
位置	緯度 33° 36' 27"
	経度 133° 28' 28"
用途	生活・発電
堤高	45.0 m
堤長	150.0 m
遊上性評価	不可



図 3-7-2 (2) 現地踏査により確認した横断構造物

大堰頭首工		*鏡川本川*
河口からの距離	23.9 km	
位置	緯度	33° 37' 35"
	経度	133° 30' 17"
用途	農業	
堤高	0.6 m	
堤長	44.8 m	
遡上性評価	容易	



横断構造物(資料なし)		*高川川*
河口からの距離	28.5 km	
位置	緯度	33° 38' 30"
	経度	133° 31' 38"
用途	不明	
堤高	不明	
堤長	不明	
遡上性評価	不可	



図 3-7-2 (3) 現地踏査により確認した横断構造物

■簡易調査による確認


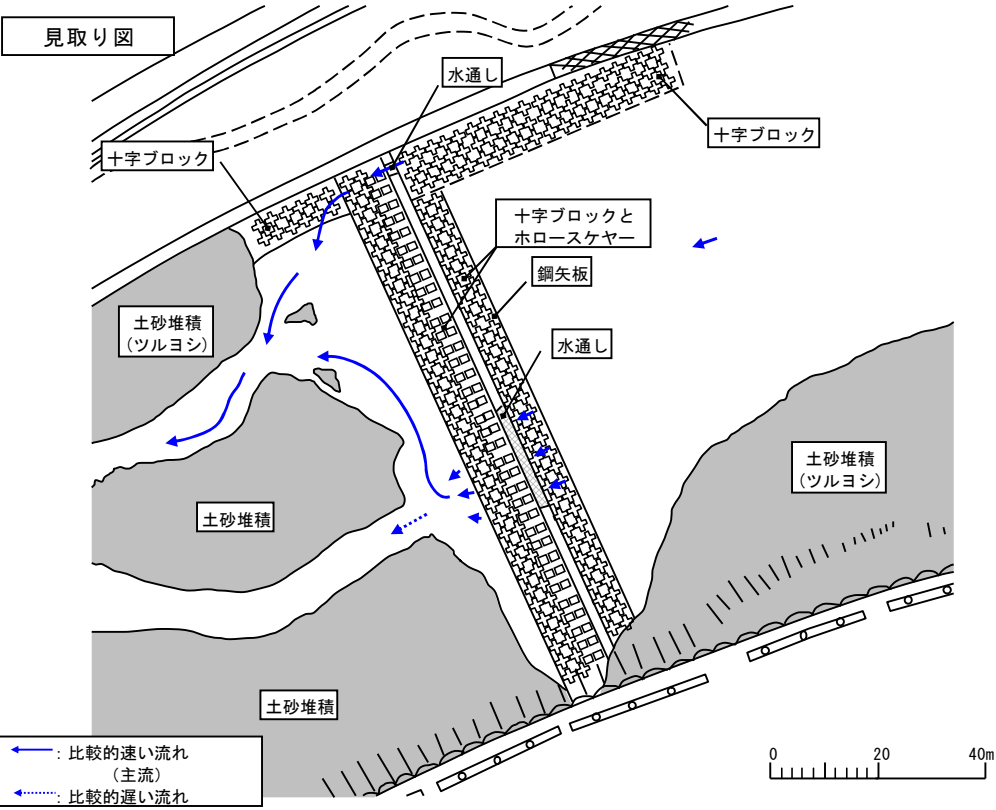
高知土木事務所	水系：鏡川 河川名：鏡川	記号	11-01	
名称	状況写真	河口からの距離 (km)		
トリム床止		6.0		
用途		位置		
不明		緯度	33° 33' 9"	
堤高 (m)		経度	133° 30' 37"	
不明		遡上性評価		
堤長 (m)	障害			
105.0	調査日			
■横断構造物調査結果		2010年 11月 10日		
①横断構造物	水面落差：約 0.4 m(測定箇所= 本体中央部) 破損箇所 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り (破損状況=)	調査時水位		
②魚道	<input type="checkbox"/> 設置 <input checked="" type="radio"/> 有り (基数= 基) <input type="checkbox"/> 位置：左岸・右岸・中央 <input type="checkbox"/> 破損状態：破損無し・一部有り・破損 <input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー・階段・パーチカルスロット・潜孔式 粗石付き斜路・デニール・エレベータ・斜路	0.27 m (宗安寺 観測所)		
③魚類の遡上性	【主な障害】本体の落差と水量によっては、本体下流のブロックに水が伏流して、遡上の障害となっている。			
④取水状況	<input type="checkbox"/> 取水 左岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り 右岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り <input type="checkbox"/> 捨水 左岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り 右岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り			
⑤堆砂状況	上流：無し <input checked="" type="radio"/> 有り (小・中 <input checked="" type="radio"/> 満杯)			
⑥堰の構造 (タイプ)	<input checked="" type="checkbox"/> 固定 <input type="checkbox"/> 可動 <input checked="" type="checkbox"/> コンクリート・石 (空・練り)・ブロック <input checked="" type="checkbox"/> 直線 <input type="checkbox"/> 曲線 <input type="checkbox"/> その他			
備考：				
				

図 3-7-3 (1) 簡易調査により確認した横断構造物


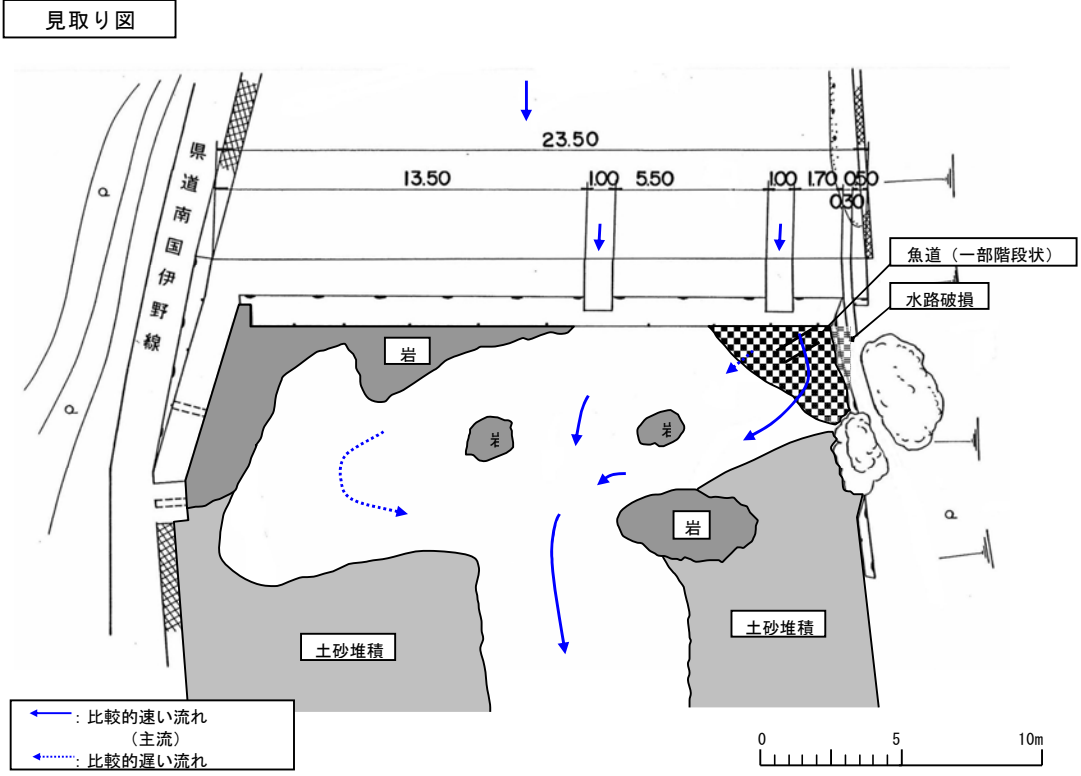
高知土木事務所	水系：鏡川 河川名：鏡川	記号	11-03	
名称	状況写真	河口からの距離 (km)		
仏木頭首工		28.9		
用途		位置		
農業		緯度	33° 37' 59"	
堤高(m)		経度	133° 32' 41"	
1.1		遡上性評価		
堤長(m)		障害		
23.5	調査日		2010年 11月 10日	
■横断構造物調査結果		調査時水位		
①横断構造物		0.27 m		
水面落差：約 1.4 m(測定箇所= 魚道部)		(宗安寺 観測所)		
破損箇所：無し(有り)				
(破損状況=河床低下による本体工下流側の洗掘(浮き上がり))				
②魚道				
□設置：無し(有り)(基数= 1基)				
□位置：左岸(右岸・中央)				
□破損状態：破損無し(一部有り・破損)				
□タイプ：アイスハーバー(階段) パーチカルスロット・潜孔式・粗石付き斜路 デニール・エレベータ・その他(コンクリートの階段状魚道：現場打ち)				
③魚類の遡上性		【主な障害】本体は、高落差により遡上は困難。また、魚道は斜路が急勾配で、高流速が遡上の障害となっている。		
④取水状況		□取水 左岸：無し(有り) 右岸：無し(有り) (取水箇所のC0が破損しており、現在は取水無し)		
□捨水 左岸：無し(有り) 右岸：無し(有り)				
⑤堆砂状況		上流：無し(有り)(小・中(満杯))		
⑥堰の構造		□固定(可動) □コンクリート(石(空・練り)・ブロック)		
(タイプ)		□直線(曲線) □その他		
備考：				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">見取り図</div>  <p>図 3-7-3 (2) 簡易調査により確認した横断構造物</p>				

図 3-7-3 (2) 簡易調査により確認した横断構造物


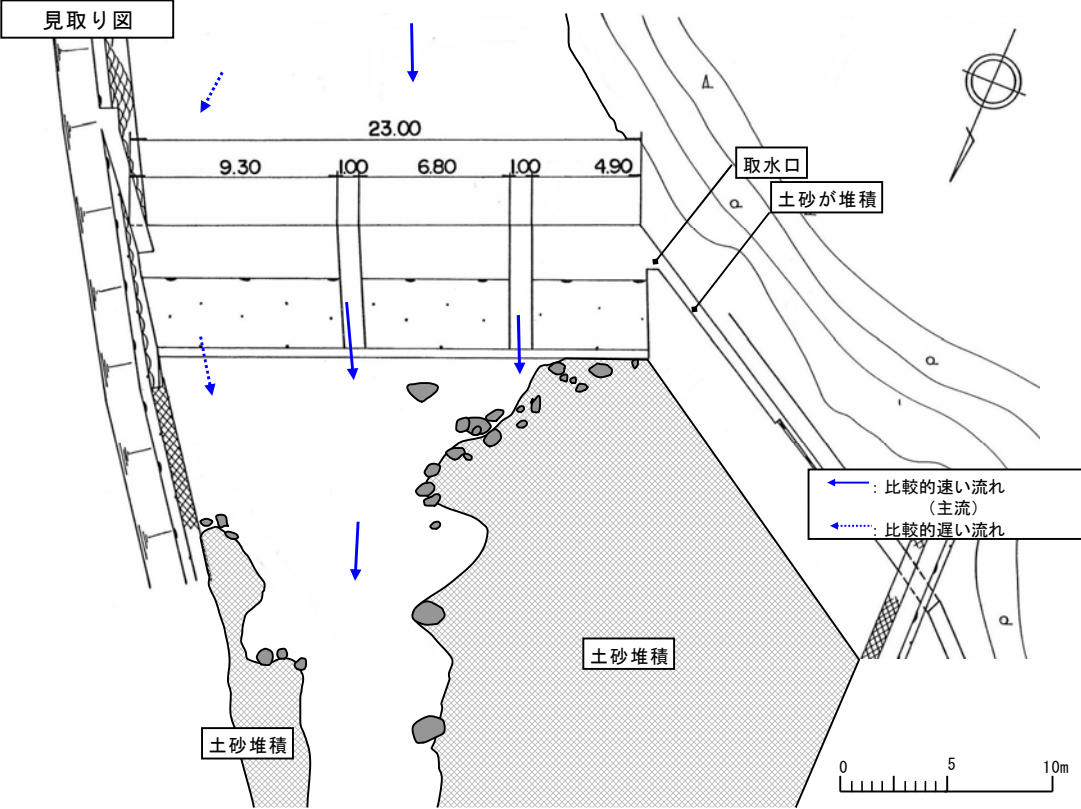
高知土木事務所	水系：鏡川 河川名：鏡川	記号	11-04	
名称	状況写真	河口からの距離 (km)		
三軒屋頭首工		29.6		
用途		位置		
農業		緯度	33° 38' 01"	
堤高 (m)		経度	133° 33' 00"	
1.2		遡上性評価		
堤長 (m)	障害			
23.0	調査日			
■横断構造物調査結果		2010年 7月 16日		
①横断構造物	水面落差：約 1.35 m (測定箇所= 中央)	調査時水位		
	破損箇所 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り	-		
	(破損状況=)	m		
②魚道	<input type="checkbox"/> 設置 <input checked="" type="radio"/> 有り (基数= 基)	(宗安寺 観測所)		
	<input type="checkbox"/> 位置：左岸・右岸・中央			
	<input type="checkbox"/> 破損状態：破損無し・一部有り・破損			
	<input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー・階段・パーチカルスロット・潜孔式 粗石付き斜路・デニール・エレベータ・斜路			
③魚類の遡上性	【主な障害】 高流速。			
④取水状況	<input type="checkbox"/> 取水 左岸：無し <input checked="" type="radio"/> 有り 右岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り	水路：破損、埋没、使用不可		
	<input type="checkbox"/> 捨水 左岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り 右岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り			
⑤堆砂状況	上流：無し <input checked="" type="radio"/> 有り (小 <input type="radio"/> 中 <input type="radio"/> 満杯)			
⑥堰の構造	<input checked="" type="checkbox"/> 固定 <input type="checkbox"/> 可動 <input checked="" type="checkbox"/> コンクリート <input type="checkbox"/> 石 (空・練り)・ブロック			
(タイプ)	<input checked="" type="checkbox"/> 直線 <input type="checkbox"/> 曲線 <input type="checkbox"/> その他			
備考：アユのハミ後を確認。				
				

図 3-7-3 (3) 簡易調査により確認した横断構造物

高知土木事務所	水系：鏡川 河川名：鏡川	記号	11-05	
名称	状況写真	河口からの距離 (km)		
桑瀬頭首工		30.0		
用途		位置		
農業		緯度	33° 38' 2"	
堤高(m)		経度	133° 33' 15"	
2.7		遡上性評価		
堤長(m)	障害			
22.2	調査日			
■横断構造物調査結果 ①横断構造物 水面落差：約 1.27 m(測定箇所= 堰堤中央) 破損箇所 <input checked="" type="checkbox"/> 無し <input type="checkbox"/> 有り (破損状況=)		2010年 7月 16日		
②魚道 <input type="checkbox"/> 設置 <input checked="" type="checkbox"/> 無し <input type="checkbox"/> 有り (基数= 基) <input type="checkbox"/> 位置：左岸・右岸・中央 <input type="checkbox"/> 破損状態：破損無し・一部有り・破損 <input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー・階段・バーチカルスロット・潜孔式 粗石付き斜路・デニール・エレベータ・斜路		調査時水位		
③魚類の遡上性 【主な障害】 高落差。		- m (宗安寺 観測所)		
④取水状況 <input type="checkbox"/> 取水 左岸：無し <input checked="" type="checkbox"/> 有り 右岸 <input checked="" type="checkbox"/> 無し <input type="checkbox"/> 有り <input type="checkbox"/> 捨水 左岸：無し <input checked="" type="checkbox"/> 有り 右岸 <input checked="" type="checkbox"/> 無し <input type="checkbox"/> 有り				
⑤堆砂状況 上流：無し <input checked="" type="checkbox"/> 有り (小・中 <input checked="" type="checkbox"/> 満杯)				
⑥堰の構造 <input checked="" type="checkbox"/> 固定 <input type="checkbox"/> 可動 <input checked="" type="checkbox"/> コンクリート <input type="checkbox"/> 石 (空・練り) ・ブロック (タイプ) <input checked="" type="checkbox"/> 直線 <input type="checkbox"/> 曲線 <input type="checkbox"/> その他				
備考：				
				

図 3-7-3 (4) 簡易調査により確認した横断構造物


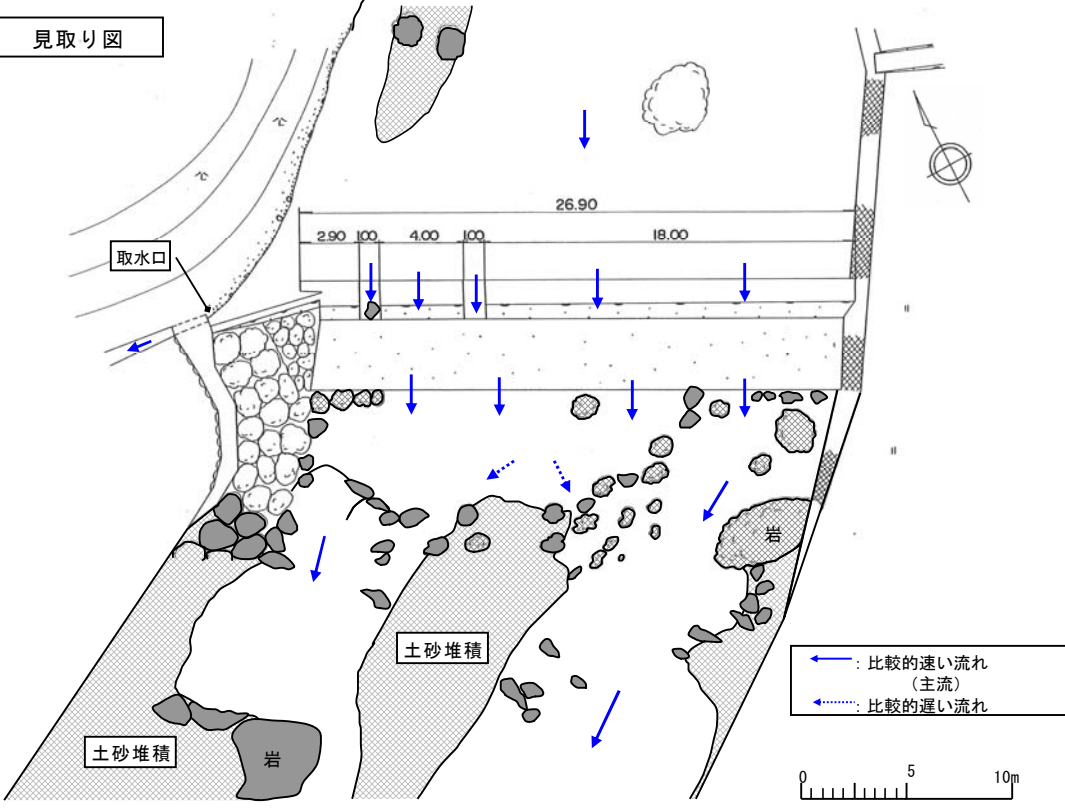
高知土木事務所	水系：鏡川 河川名：鏡川	記号	11-06	
名称	状況写真	河口からの距離 (km)		
藤ヶ滝頭首工		30.2		
用途		位置		
農業		緯度	33° 37' 51"	
堤高 (m)		経度	133° 33' 21"	
0.8		遡上性評価		
堤長 (m)		困難		
26.9	調査日			
■横断構造物調査結果		2010年 7月 16日		
①横断構造物	水面落差：__1.0__m (測定箇所=__中央__)	調査時水位		
	破損箇所 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り	— m		
	(破損状況=__)	(宗安寺 観測所)		
②魚道	<input type="checkbox"/> 設置 <input checked="" type="radio"/> 有り (基数= 基) <input type="checkbox"/> 位置：左岸・右岸・中央 <input type="checkbox"/> 破損状態：破損無し・一部有り・破損 <input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー・階段・パーチカルスロット・潜孔式 粗石付き斜路・デニール・エレベータ・斜路			
③魚類の遡上性	【主な障害】 高落差。			
④取水状況	<input type="checkbox"/> 取水 左岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り 右岸：無し <input checked="" type="radio"/> 有り <input type="checkbox"/> 捨水 左岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り 右岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り			
⑤堆砂状況	上流：無し <input checked="" type="radio"/> 有り (小・中 <input checked="" type="radio"/> 満杯)			
⑥堰の構造 (タイプ)	<input checked="" type="checkbox"/> 固定 <input type="checkbox"/> 可動 <input checked="" type="checkbox"/> コンクリート 石 (空・練り)・ブロック <input checked="" type="checkbox"/> 直線 <input type="checkbox"/> 曲線 <input type="checkbox"/> その他			
備考：				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="220 1193 395 1234" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">見取り図</div> <div data-bbox="231 1176 1300 1982">  </div> </div>				

図 3-7-3 (5) 簡易調査により確認した横断構造物

高知土木事務所	水系：鏡川 河川名：鏡川	記号	11-07	
名称	状況写真	河口からの距離 (km)		
州和崎頭首工		30.5		
用途		位置		
農業		緯度	33° 38' 07"	
堤高(m)		経度	133° 33' 27"	
1.5		遡上性評価		
堤長(m)		困難		
14.1	調査日			
■横断構造物調査結果		2010年 7月 17日		
①横断構造物	水面落差：約 2.0 m(測定箇所= 堰堤中央)	調査時水位		
	破損箇所 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り	- m		
	(破損状況=)	(宗安寺 観測所)		
②魚道	<input type="checkbox"/> 設置 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="checkbox"/> 有り (基数= 基) <input type="checkbox"/> 位置：左岸・右岸・中央 <input type="checkbox"/> 破損状態：破損無し・一部有り・破損 <input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー・階段・パーチカルスロット・潜孔式 粗石付き斜路・デニール・エレベータ・斜路			
③魚類の遡上性	【主な障害】 高落差。			
④取水状況	<input type="checkbox"/> 取水 左岸：無し <input checked="" type="radio"/> 有り 右岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="checkbox"/> 有り <input type="checkbox"/> 捨水 左岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="checkbox"/> 有り 右岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="checkbox"/> 有り			
⑤堆砂状況	上流：無し <input checked="" type="radio"/> 有り (小 <input checked="" type="radio"/> 中 <input type="radio"/> 満杯)			
⑥堰の構造 (タイプ)	<input checked="" type="checkbox"/> 固定 <input type="checkbox"/> 可動 <input checked="" type="checkbox"/> コンクリート <input type="checkbox"/> 石 (空・練り)・ブロック <input checked="" type="checkbox"/> 直線 <input type="checkbox"/> 曲線 <input type="checkbox"/> その他			
備考：				
 <p>見取り図</p> <p>土砂堆積 (竹)</p> <p>土砂堆積</p> <p>14.10</p> <p>6.60 0.10 3.70 0.50 2.30</p> <p>取水口</p> <p>岩</p> <p>岩</p> <p>岩</p> <p>土砂堆積</p> <p>州和崎橋</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> 比較的速度い流れ (主流) <input checked="" type="checkbox"/> 比較的速度い流れ </p> <p>0 2.5 5m</p>				

図 3-7-3 (6) 簡易調査により確認した横断構造物

高知土木事務所	水系：鏡川 河川名：鏡川	記号	11-08	
名称	状況写真	河口からの距離 (km)		
中村頭首工		30.8		
用途		位置		
農業		緯度	33° 38' 8"	
堤高 (m)		経度	133° 33' 39"	
2.0		遡上性評価		
堤長 (m)		困難		
17.2	調査日			
■横断構造物調査結果		2010年 7月 16日		
①横断構造物	水面落差：約 1.7 m (測定箇所= 堰堤中央)	調査時水位		
	破損箇所：(無し)・有り (破損状況=左岸角落としに岩堆積)	— m (宗安寺 観測所)		
②魚道	<input type="checkbox"/> 設置：無し・(有り) (基数= 1基) <input type="checkbox"/> 位置：(左岸)・右岸・中央 <input type="checkbox"/> 破損状態：(破損無し)・一部有り・破損 <input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー・階段・パーチカルスロット・潜孔式 粗石付き斜路・デニール・エレベータ (石組み)			
③魚類の遡上性	【主な障害】 高落差。			
④取水状況	<input type="checkbox"/> 取水 左岸：(無し)・有り 右岸：無し・(有り) <input type="checkbox"/> 捨水 左岸：(無し)・有り 右岸：(無し)・有り			
⑤堆砂状況	上流：無し (有り) (小・中・満杯)			
⑥堰の構造	<input checked="" type="checkbox"/> 固定・可動 <input checked="" type="checkbox"/> コンクリート 石 (空・練り)・ブロック (タイプ) <input checked="" type="checkbox"/> 直線・曲線 <input type="checkbox"/> その他			
備考：左岸に空石組の階段状構造があり、魚道として利用されている可能性がある。ただし、落差が大きく、平水位以下での遡上は困難である。				

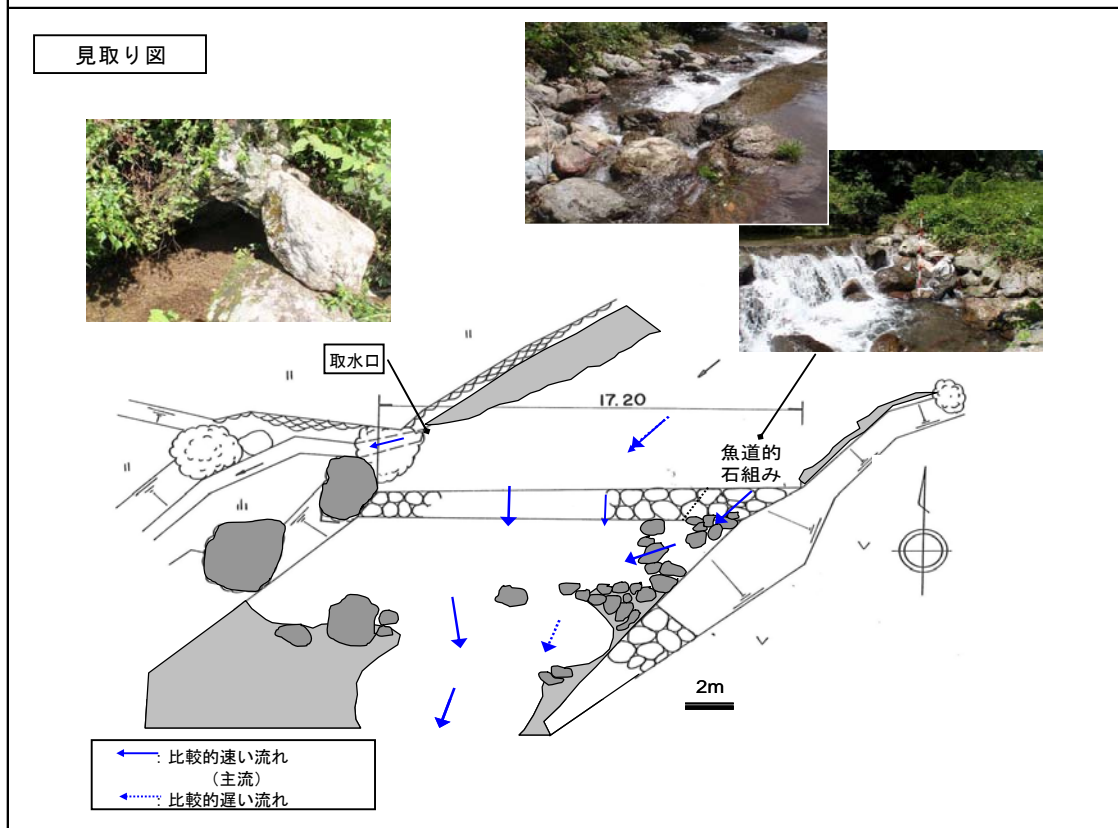


図 3-7-3 (7) 簡易調査により確認した横断構造物


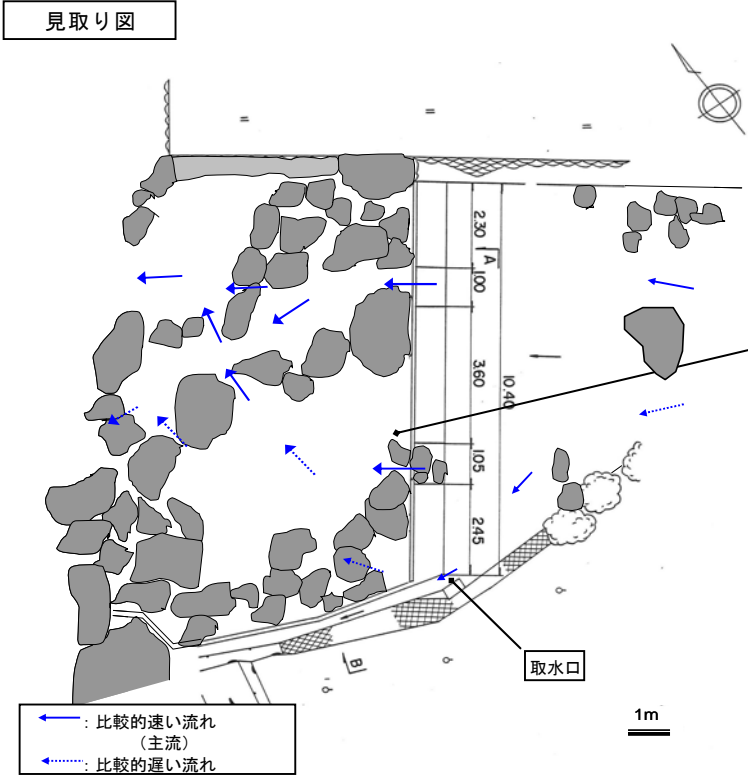


高知土木事務所	水系：鏡川 河川名：鏡川	記号	11-09	
名称	状況写真	河口からの距離 (km)		
井ノ木谷頭首工		30.9		
用途		位置		
農業		緯度	33° 38' 8"	
堤高 (m)		経度	133° 33' 39"	
1.1		遡上性評価		
堤長 (m)	障害			
10.4	調査日			
■横断構造物調査結果		2010年 7月 16日		
①横断構造物		調査時水位		
水面落差：約 0.75 m (測定箇所= 右岸角落とし)		— m		
破損箇所：無し・有り		(宗安寺 観測所)		
(破損状況=左岸角落としに岩堆積)				
②魚道				
□設置：無し・有り (基数= 基)				
□位置：左岸・右岸・中央				
□破損状態：破損無し・一部有り・破損				
□タイプ：アイスハーバー・階段・バーチカルスロット・潜孔式 粗石付き斜路・デニール・エレベータ				
③魚類の遡上性		【主な障害】		
高い落差。				
④取水状況		□取水 左岸：無し・有り 右岸：無し・有り		
□捨水 左岸：無し・有り 右岸：無し・有り				
⑤堆砂状況		上流：無し・有り (小・中・満杯)		
⑥堰の構造		□固定・可動 □コンクリート 石 (空・練り)・ブロック		
(タイプ)		□直線・曲線 □その他		
備考：				
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 60%;"> <p>見取り図</p>  <p>取水口</p> <p>1m</p> <p>← 比較的速度い流れ (主流) ← 比較的速度遅い流れ</p> </div> <div style="width: 35%;">   <p>捨て水</p> </div> </div>				

図 3-7-3 (8) 簡易調査により確認した横断構造物


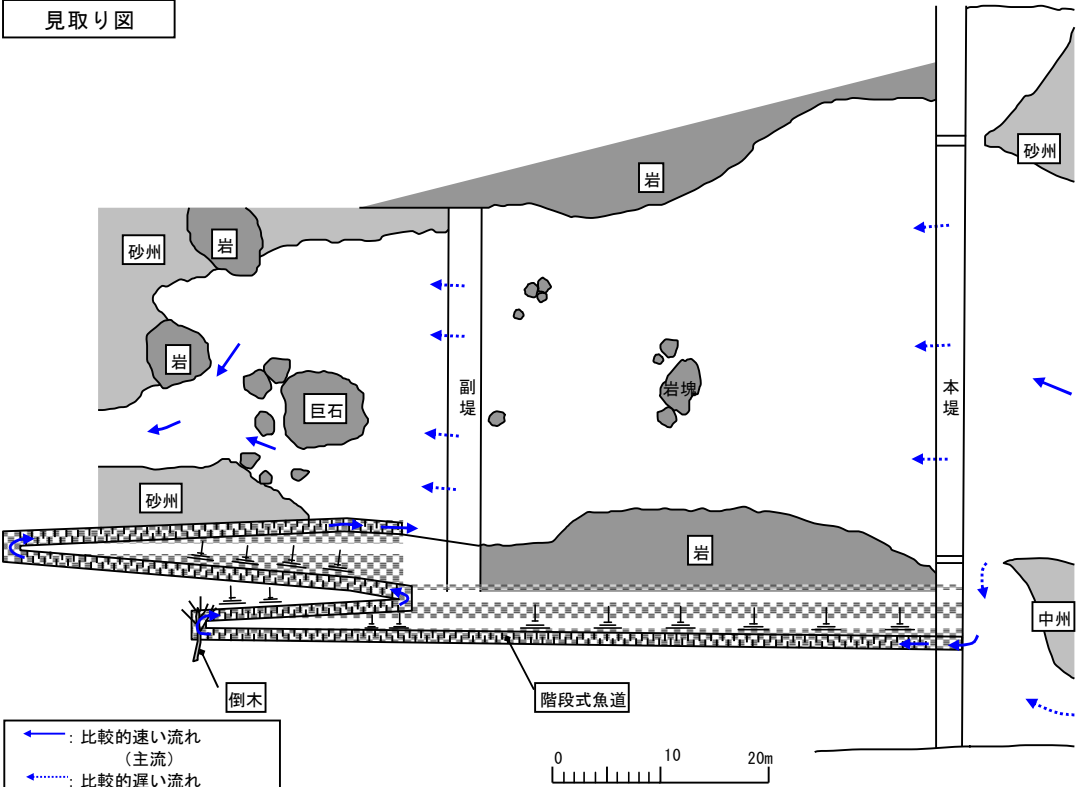
高知土木事務所	水系：鏡川 河川名：吉原川	記号	11-10	
名称	状況写真	河口からの距離 (km)		
横断構造物(資料なし)		18.9		
用途		位置		
砂防		緯度	33° 37' 14"	
堤高 (m)		経度	133° 27' 34"	
不明		遡上性評価		
堤長 (m)		障害		
34.0 (水通し幅)	調査日			
■横断構造物調査結果		2010年 11月 10日		
①横断構造物	水面落差：約 17.6 m(測定箇所= 本体中央)	調査時水位		
	破損箇所 (無し) 有り	0.31 m		
	(破損状況=)	(草の峰 観測所)		
②魚道	<input type="checkbox"/> 設置：無し (有り) (基数= 1 基) <input type="checkbox"/> 位置 (左岸) 右岸・中央 <input type="checkbox"/> 破損状態 (破損無し) 一部有り・破損 <input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー (階段) パーチカルスロット・潜孔式 粗石付き斜路・デニール・エレベータ・斜路			
③魚類の遡上性	【主な障害】 魚道内の流況や落差に問題はないが、魚道の延長が長い。魚道出入口 (上下流端) がみつけにくい。また、本体は本堤 (15.0m)・副堤 (2.6m) の落差が大きい。			
④取水状況	<input type="checkbox"/> 取水 左岸 (無し) 有り 右岸 (無し) 有り <input type="checkbox"/> 捨水 左岸：無し・有り 右岸：無し・有り			
⑤堆砂状況	上流：無し (有り) (小・中) (満杯)			
⑥堰の構造 (タイプ)	<input checked="" type="checkbox"/> 固定 可動 <input checked="" type="checkbox"/> コンクリート 石 (空・練り) ・ブロック <input checked="" type="checkbox"/> 直線 曲線 <input type="checkbox"/> その他			
備考：				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">見取り図</div> 				

図 3-7-3 (9) 簡易調査により確認した横断構造物

高知土木事務所	水系：鏡川 河川名：東川川	記号	11-11	
名称	状況写真		河口からの距離 (km)	
岩屋淵堰			22.8	
用途			位置	
農業			緯度	33° 37' 36"
堤高 (m)			経度	133° 29' 17"
2.5			遡上性評価	
堤長 (m)			障害	
26.5			調査日	
■横断構造物調査結果 ①横断構造物 水面落差：約 2.5 m (測定箇所= 本体中央) 破損箇所：無し (有り) (破損状況=水叩きの一部破損、本体下流部が洗掘され基礎が浮いている箇所有り。)			2010年 11月 10日	
②魚道 <input type="checkbox"/> 設置：無し (有り) (基数= 1 基) <input type="checkbox"/> 位置 (左岸) 右岸・中央 <input type="checkbox"/> 破損状態 (破損無し) 一部有り・破損 <input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー・階段・バーチカルスロット・潜孔式 (粗石付き斜路)・デニール・エレベータ・斜路			調査時水位	
③魚類の遡上性 【主な障害】 本体は、高落差 (2.5m)。また、魚道は上流端 (角落とし) の落差と魚道内の高流速、低水深による障害。			0.27 m (宗安寺 観測所)	
④取水状況 <input type="checkbox"/> 取水 左岸：無し (有り) 右岸 (無し) 有り <input type="checkbox"/> 捨水 左岸 (無し) 有り 右岸 (無し) 有り				
⑤堆砂状況 上流：無し (有り) (小・中) (満杯)				
⑥堰の構造 <input checked="" type="checkbox"/> 固定 可動 <input type="checkbox"/> コンクリート <input type="checkbox"/> 石 (空・練り) ・ブロック (タイプ) <input checked="" type="checkbox"/> 直線 <input type="checkbox"/> 曲線 <input type="checkbox"/> その他				
備考：				

図 3-7-3 (10) 簡易調査により確認した横断構造物

■詳細調査による確認

高知土木事務所	水系：鏡川 河川名：鏡川	記号	11-02S
名称	状況写真	河口からの距離 (km)	
朝倉堰		9.5	
用途		位置	
農業		緯度	33° 33' 56"
堤高 (m)		経度	133° 29' 4"
2.0		遡上性評価	
堤長 (m)		障害	
147.0		調査日	
■横断構造物調査結果			
①横断構造物	水面落差：約 2.0 m (測定箇所= 本工)		
	破損箇所 無し 有り (破損状況 = 下流端の護岸ブロックの一部が移動しているとみられる箇所はあるが、大きな破損はなし)		
②魚道	□設置：無し 有り (基数= 3基)		
	□位置 左岸 右岸 中央		
	□破損状態 破損無し 一部有り・破損		
	□タイプ：右岸・中央 普通のような阻流板付粗石付き斜路 左岸 斜路 + 阻流板		
③魚類の遡上性	【主な障害】中央：魚道中流部で落差や高流速の箇所があり、遡上の障害となっている。 (右岸・左岸は備考欄に記載)		
④取水状況	□取水 左岸 無し 有り 右岸：無し 有り		
	□捨水 左岸 無し 有り 右岸 無し 有り		
⑤堆砂状況	上流：無し・有り (小・中・溝杯)		
⑥堰の構造 (タイプ)	□固定 □可動 (右岸側) □コンクリート・石 (空・練り)・ブロック □直線 □曲線 □その他 右岸は転倒		
備考：③右岸：魚道下流端での落差、魚道内での多量の白泡。全体として高流速であることが障害となっている。 左岸：調査時の流量では遡上可能とみられるが、水量の条件により低水深や高流速となる可能性有。			



②左岸側魚道の状況



③右岸側の落差状況



④中央部魚道の状況



⑤右岸側魚道の流況

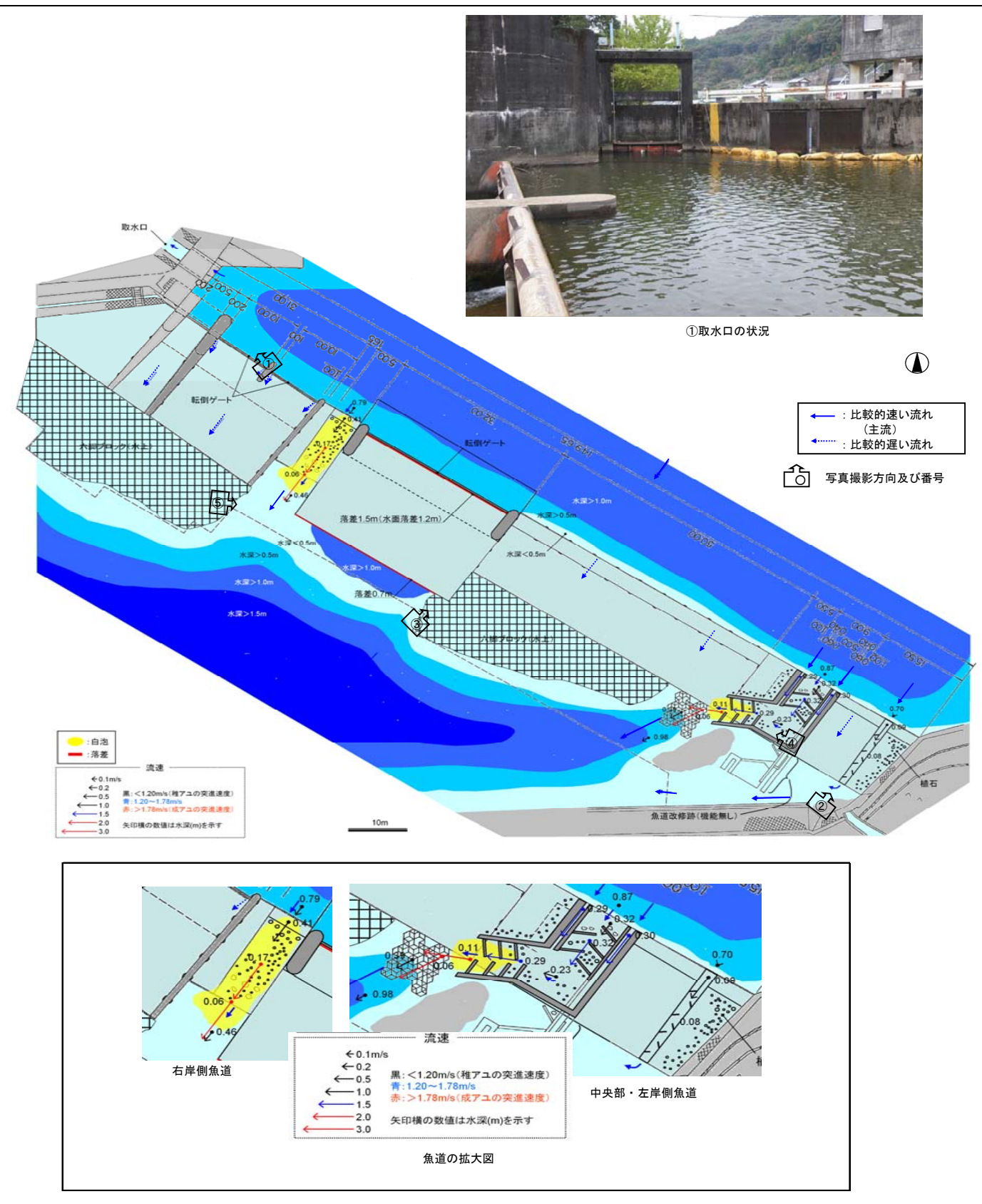


図 3-7-4 詳細調査により確認した横断構造物 (朝倉堰)

各構造物について、魚介類等の遡上性を評価した結果、「容易」が4基、「障害または困難（以下「障害」という）」が11基、「不可」が2基となった。このうち、「不可」評価には鏡ダムが含まれる。

以上の構造物の評価から、現状における魚類の移動可能範囲を図3-7-5に示した。これによると、魚類の移動範囲は「不可」、又は「障害」となっている構造物によって細かく分断されているが、大きくは鏡ダムによって魚類の移動がほぼ完全に遮断されているため水系を2つの水域に分割して課題を整理した。

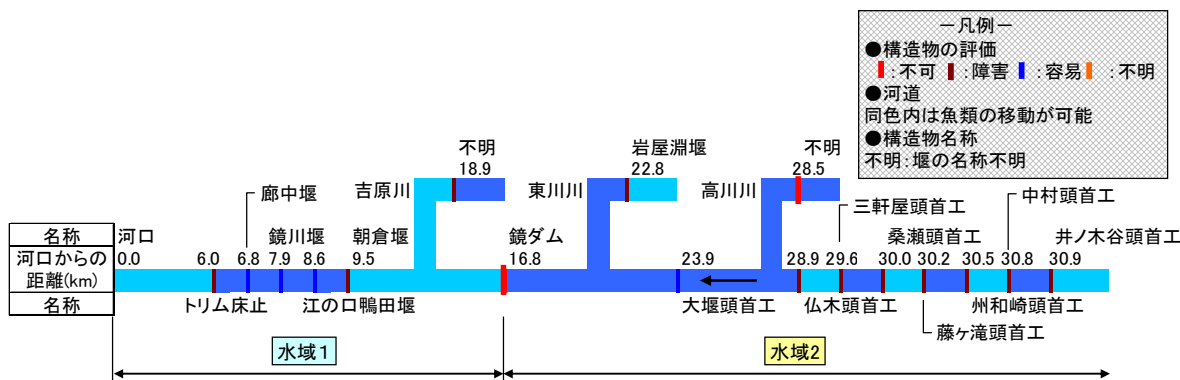


図 3-7-5 確認した横断構造物の配置概要

◇水域 1

水域1は、河口から鏡ダム（16.8km）までの区間であり、この間には本川に5基の横断構造物と、支川の吉原川に1基の横断構造物が存在する。このうち、最下流において魚介類の遡上に障害となっている構造物は河口から6.0kmに位置するトリム床止（右写真）である。また、その約3.5km上流に位置する朝倉堰も遡上障害となっており、当水域ではこれら2基の遡上性の改善が優先する課題といえよう。



◇水域 2

水域2は、本川の鏡ダム（16.8km）から上流の区間である。

前述したとおり、当水域には鏡ダム湖から陸封アユが遡上するため、これらの遡上範囲の拡大が重要な視点となる。この観点からすると、本川では仏木頭首工の遡上障害の改善、およびダム湖上流の最大支川である高川川の最下流（河口から28.5km）に設置された砂防堰堤（遡上不可）の構造改善が優先する課題となる。

鏡川本川には仏木頭首工より上流に位置する構造物においても魚介類の遡上障害となっている施設が複数存在しており、これらも順次改善してゆく必要がある。



仏木頭首工



高川川の最下流に設置された砂防堰堤

課題

—横断構造物の課題—

- ① 最下流に位置するトリム床止（河口から 6.0km）では、流量が乏しい状態において、堰本体下流端の落差が大きくなるため、遡上障害が発生する。ここでの遡上障害は上流側の広い範囲に影響を及ぼす事からも新たな魚道の設置等の対策が必要である。
- ② 河口から 9.5km に位置する朝倉堰では、3 基の魚道が設置されているものの、このうち堰中央付近、右岸寄りの 2 基は、乱流・白泡の発生と高流速により遡上が困難な状態にある。また、左岸寄りの魚道も水位によっては低水深、高流速となることが予想され、当堰では魚道を中心とした補修、構造改善が課題である。
- ③ 陸封アユが遡上する鏡ダム湖上流域では、河口から 28.9km の本川に設置された仏木頭首工の構造改善が優先課題となる。当施設では魚道の高流速、白泡の発生等を改善する必要がある。
- ④ 鏡ダム湖上流域での最大支川である高川川では下流部に魚道が設置されていない砂防堰堤（河口から 28.5km）が建設されており、陸封アユ等はここより上流に遡上できない。陸封アユの分布域を拡大するためには、当施設への魚道の設置が必要である。

3-8 内水面漁業

3-8-1 漁業権および組合員数

鏡川における漁業権の設定状況を表 3-8-1 に示す。鏡川では高知市九反田雑喉場橋より上流の本・支流を対象として第 5 種共同漁業権（内共第 512 号）が設定されており、鏡川漁業協同組合がその全域を管轄している。対象となる魚種はアユ、ウナギ、コイ、アマゴ、モクズガニの 5 種である。

表 3-8-1 鏡川における漁業権の状況

漁業権者	漁業の種類	漁業の名称	漁業の時期	免許番号	制限または条件
鏡川漁業協同組合	第 5 種共同漁業	あゆ漁業	6月1日～12月31日	内共第 512 号	あゆ漁業には、 う飼漁業は含まない。
		うなぎ漁業	1月1日～12月31日		
		こい漁業	1月1日～12月31日		
		あまご漁業	3月1日～9月30日		
		もくずがに漁業	8月1日～11月30日		

資料：高知県公報（平成 15 年 5 月 27 日付号外第 46 号、平成 15 年 10 月 1 日付号外第 60 号）

図 3-8-1 に鏡川漁協に所属する組合員数を示す。

平成 21 年における組合員数は 285 名（准組合員 7 名を含む）となっている。平成 17 年からの推移を見ると、組合員数は年々減少する傾向にあり、平成 17 年（350 名）のそれと比べると 65 名（平成 17 年比 19%）減少した。

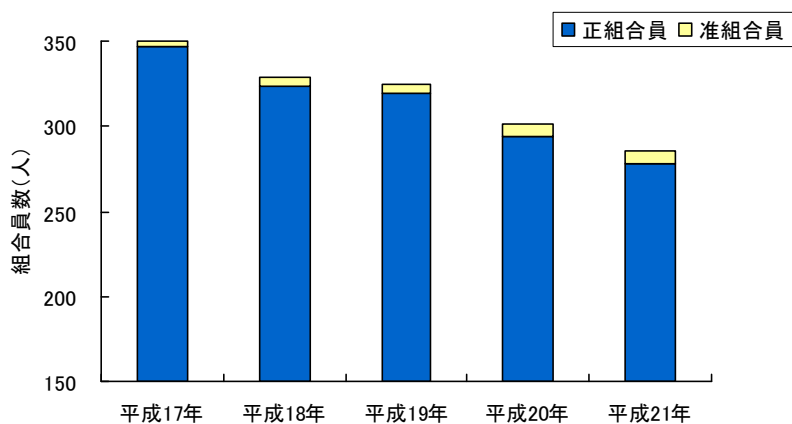


図 3-8-1 鏡川漁協組合員数の推移

資料：漁協ヒアリング

3-8-2 漁獲量と流通

鏡川では、表 3-8-2 に示す 8 種が漁獲されている。

漁獲量はアユが平成 17～21 年平均で 21,000kg と最も多く、イダ（ウグイ）、モクズガニがこれに次ぐ。同期間の漁獲量の推移を見ると、各魚種とも減少傾向にあり、特に平成 21 年はアユが 8,500kg と前年比で 60%減、ウナギが 680kg で同 42%減と全体的に不漁であった。

また、鏡川での漁業は遊漁の延長に近いとの事であり、漁獲物を漁協等で組織的に集・出荷はしていない。ほとんどの漁獲物は、自家消費されている。

表 3-8-2 平成 17～21 年における魚種別漁獲量（鏡川漁協）

単位：kg

魚種	平成 17 年	平成 18 年	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年	平均
アユ	20,000	24,500	30,500	21,500	8,500	21,000
ウナギ	1,670	1,670	1,670	1,170	680	1,372
アマゴ	2,400	2,400	2,400	1,800	1,000	2,000
モクズガニ	3,300	3,300	3,300	2,600	1,400	2,780
川エビ（テナガエビ類）	330	330	330	250	160	280
イダ（ウグイ）	7,500	7,500	7,500	3,900	1,600	5,600
ゴリ	340	340	340	290	200	302
ハエ（オイカワ）	550	550	550	440	280	474

資料：漁協ヒアリング

3-8-3 放流量

鏡川における魚種別放流量（平成 17～21 年）を表 3-8-3 に示す。魚種別ではアユが平均 3,084.4kg と最も多く、アマゴが 610.6kg（平均）とこれに次ぐ。アユは年による数量の較差も少なく、安定的に放流されている。

表 3-8-3 平成 17～21 年における魚種別放流量（鏡川漁協）

単位：kg

魚種	平成 17 年	平成 18 年	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年	計	平均
アユ	3,197	3,167	2,970	3,113	2,975	15,422	3,084.4
ウナギ	308.5	339	308	260	360	1,576	315.1
アマゴ	550	720	853	430	500	3,053	610.6
モクズガニ（尾）	7,120	10,850	10,000	9,700	7,000	44,670	8,934.0

資料：高知県提供（漁協の自己費用による放流のみ）

3-8-4 漁法・漁期

表 3-8-4 に鏡川漁協における漁法別漁獲量割合と操業時期を示す。

魚種ごとに漁獲量割合と主な操業時期を見ると、アユは友釣り、毛針釣り、と網、投げ網、金突き、棒じゃくりの 6 漁法が操業されており、網漁と釣り漁は 6～10 月および落ちアユ期の 12 月に操業されている。漁獲量割合では友釣りが全体の 40% を占めて多い。なお、落ちアユ漁では餌釣りも行われるが、全体に占める漁獲割合はごく小さい。

ウナギは筒など 3 漁法が行われ、漁期はいずれも周年である。一方、コイはコイヘルペスによる移動制限が設けられており現在操業していない。また、川エビについては全体の 8 割がコロバシ漁により漁獲されているが、漁期は不明である。

表 3-8-4 漁法別漁獲量割合・操業時期（鏡川漁協）

魚種・漁法	漁獲量割合	主な操業時期																
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月					
アユ	友釣り	40%																
	毛針釣り	10%																
	と網	10%																
	投げ網	20%																
	金突き	20%																
	棒じゃくり	—																
ウナギ	釣り	1%																
	筒（コロバシ）	90%																
	はえ縄	9%																
アマゴ	釣り	100%																
コイ	釣り	—																
	と網	—																
	金突き	—																
モクズガニ	カゴ	100%																
川エビ	コロバシ	80%																
	しばづけ	10%																
	エビ玉（たも網）	10%																

資料：漁協ヒアリング

鏡川漁協による遊漁規則では、魚種ごとの漁期のほか、禁漁区、禁止漁具漁法等が定められている（表 3-8-5）。これによると、鏡ダム下流におけるアユの漁期は 6 月 1 日～10 月 15 日および 12 月 1 日～同月 31 日まで、鏡ダム上流では 7 月 1 日～12 月 31 日までとなっている。ただし、鏡ダム湖上流のうち砂瀬橋～天神発電所放水口までの間では 10 月 15 日以降禁漁となる。このほか、ダム下流には友釣りと疑似釣りの専用区が細かく設定されており、漁場の有効活用が図られている。

アマゴの漁期は 3 月 1 日～9 月 30 日、ウナギとコイは周年となっている。また、

モクズガニは8月1日～11月30日までが漁期となっており、サイズ（甲幅5cm以上）、カニカゴの個数（1人3個以内）や大きさ（縦横高さ合計150cm以下）に制限が設けられている。

表 3-8-5 漁期、禁漁区、禁止漁具漁法等（鏡川漁協）

漁期	あゆ	6月1日午前5時から10月15日午後5時30分まで 12月1日午前6時30分から12月31日午後5時まで ただし月の瀬橋下流域は、それぞれ日の出から午後10時まで 鏡ダム上流は、7月1日午前5時より12月31日午後5時まで 吉原川ビシヤゴ橋より上流は、7月1日午前5時より10月15日午後5時30分まで及び12月1日午前6時30分から12月31日午後5時まで		
	あめご	3月1日から9月30日まで（金突あみ使用禁止）		
	モクズガニ	8月1日から11月30日まで		
	うなぎ・こい	1月1日から12月31日		
	禁漁区	朝倉堰から上流は舟による網漁禁止 鏡ダムより下流 306米の間 朝倉堰上端から上流15米、下流30米の間 鴨田江の口堰上端から上流15米、下流30米の間 鏡川堰上端から上流15米、下流30米の間 廊中堰上端から上流15米、下流30米の間		
禁止漁具漁法	金突、水中眼鏡を使用する漁法（但し、8月1日から10月15日までの間、江の口堰から上流で火光、アクアランプを利用せず、マス類以外の漁をする場合は許される） 知事許可のない建網、セバリ網、巻差網（なげ網、大正網の利用を含む） せき干、建干、ヤナ、モヂ、上りウエ、ピンヅケ、追サデ、魚ゼキ 爆発物、有毒物、電流、火光、アクアランプ利用 他人に迷惑となる行為、川底を攪拌する漁法 江の口堰から下流はえさづり、ぎじづり、友づり、すくい網、と網、なげ網以外の漁法は、11月30日まで禁止 かにもじは下りうえとなるため禁止			
あゆ漁法制限区	鏡川本流中重倉川合流点から下流東川川合流点までの区域は組合の申し合わせにより（7月1日から9月15日まで、友釣、ぎじ釣以外の漁具、漁法禁止）			
	鏡川支流吉原川ジャドウの淵は7月1日から7月31日まで友釣、ぎじ釣以外の漁具、漁法禁止			
	鏡川支流吉原川ミヤノ堰堤から下流アオギの淵までの区域は7月1日から7月31日まで友釣、ぎじ釣以外の漁具、漁法禁止			
	鏡川本流中ダム下流長瀬淵（6月1日から10月15日まで友釣、ぎじ釣以外の漁具、漁法禁止）			
	鏡川支流夫婦岩は7月1日から10月15日まで友釣、ぎじ釣以外の漁具、漁法禁止			
	鏡川支流小川口合流点は7月1日から10月15日まで友釣、ぎじ釣以外の漁具、漁法禁止			
	ビシヤゴ橋から上流7月1日解禁			
	鏡川本流川口橋下は組合の申し合わせにより（6月1日から8月1日5時まで友釣、ぎじ釣以外の漁具、漁法禁止）			
	鏡川本流ウシオニ淵は組合の申し合わせにより（6月1日から8月1日5時まで友釣、ぎじ釣以外の漁具、漁法禁止）			
	鏡川本流天ヶ滝は6月1日から10月15日まで及び12月1日から12月31日まで友釣、ぎじ釣以外の漁具、漁法禁止			
	鏡川本流大淵は6月1日から10月15日まで及び12月1日から12月31日まで友釣、ぎじ釣以外の漁具、漁法禁止			
	鏡川本流廊中堰下は6月1日から10月15日まで及び12月1日から12月31日まで友釣、ぎじ釣以外の漁具、漁法禁止			
	鏡川本流真土場は6月1日から10月15日まで及び12月1日から12月31日まで友釣、ぎじ釣以外の漁具、漁法禁止			
鏡川支流シマダ堰から畑川堰までの区域は（7月1日から7月31日まで、友釣、ぎじ釣以外の漁具、漁法禁止）				
上記制限区以外のエサ釣（飼付漁法）は解禁日から、それぞれ1ヶ月後に解禁とする。但し大淵から上流はエサ釣り禁止。 スナセ橋から天神発電所放水口までの間10月15日から12月31日まで禁止。				
その他漁種別漁法制限	網	使用期間	6月1日から10月15日まで及び12月1日から12月31日まで。ただし4月1日から4月30日まで節目3cm以上のもの使用可。 あゆ漁7月1日から解禁地区は12月31日まで（ダム下流域をのぞく）（ただし書同）	
		禁止期間	日没から翌日目の出まで。但し月の瀬橋から下流は夜間10時から日の出まで 6月中は投げ網12節、投網12節より小なるもの禁止	
		禁止漁法	浮子丈10米以上の大正網（以下でも川口合流点より上流禁止） 投げ網、大正網などの金突、シャクリ漁との併用は魚がとれなくても魚ゼキとして違反になります 船外機使用（柳原橋より上流）	
	釣		正常な釣をする様に、シャリ引きは禁止します（水中ボン掛以外・針の個数などに拘わらず） 水中眼鏡を使用する漁法（箱ビンでも顔に密着するもの潜水可能なもの禁止） エサ釣りでも川アミ、赤アミ、あんどん及びあゆ養殖用えさの使用禁止	
		モクズガニ		1日券は認めない。1年券のみとする。販売は組合事務所のみとする 甲幅5cm以下のものは採捕してはならない かにかごは1名3個以内とする 縦横高さを加算した寸法が150cm以下、網目8節以下とする。 かにかご1個につき1000円を支払う

3-8-5 漁場

図 3-8-2 に鏡川における魚種別漁場を示す。

アユの友釣りの操業範囲は川口橋から宗安寺地先までであり、特に川口橋から大河内橋までの間が多い。投げ網は大河内橋からトリム公園堰の間、毛針釣りは宗安寺から廓中堰の間で行われている。上流部は支流を中心に棒じゃくりが多く、特に的湊川や吉原川では9割以上のアユが棒ジャクリにより漁獲されている。また、金突きは鏡ダム湖より上流が主漁場であり、8月1日より解禁となる（ただし、ダム湖上流本川では9月16日解禁）。



川口橋周辺

ウナギは筒、はえ縄（つけ釣り）、ひご釣りで漁獲しており、石ぐろとしばづけは行われていない。筒の主な漁場は旧鏡村の範囲となる。はえ縄は旧鏡村運動公園前付近が漁場であり、8～9月に大物狙いで行う。ひご釣りは5～9月に旧土佐山村の範囲で操業する。

アマゴは釣りで漁獲されており、操業範囲は吉原・的湊川や東川川、高川川などの支流となる。モクズガニはカニカゴで漁獲されており、主に川口橋から朝倉堰までの間で多く操業される。また、鏡ダム湖上流本川においても操業されている。川エビ漁は鏡ダムから廓中堰付近までの間で操業されており、水が澱んでいる所がよい。



小川口橋周辺の吉原川（左）・的湊川（右）

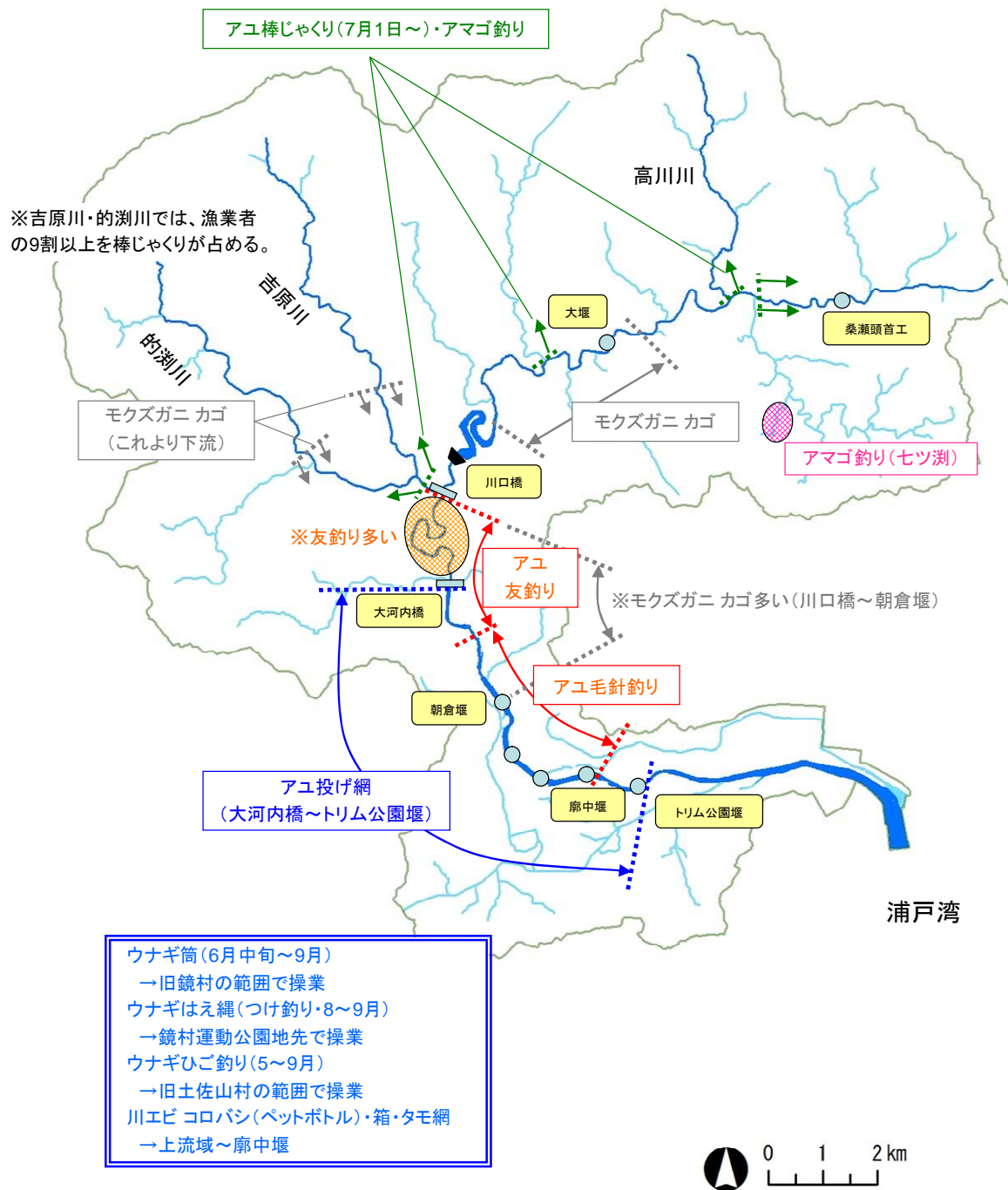


図 3-8-2 鏡川における魚種別漁場
資料：漁協ヒアリングをもとに作成

3-8-6 河川環境および漁業の変化

表 3-8-6 にアンケート調査結果に基づく過去（10 年程度前）と比較した河川環境および漁業の状況を示す。

鏡川の状況は水質を始めとする 7 項目全てで「過去より悪化」した。また、漁業の状況についても組合員の高齢化が進むとともに、漁獲量、出荷量ともに「減少した」との回答であり、河川環境の悪化や組合員の高齢化と相まって漁業規模が次第に縮小していることがわかる。

表 3-8-6 河川環境および漁業の変化状況（鏡川漁協）

項目		過去と比較した現在の状況		
河川 の 状 況	水質	よくなった	変わらない	悪くなった
	水量	増えた	変わらない	減った
	淵	深くなった	変わらない	浅くなった
	瀬	広がった	変わらない	せまくなった
	川幅	広がった	変わらない	せまくなった
	泥	増えた	変わらない	減った
	植物（ヨシなど）	増えた	変わらない	減った
漁業 の 状 況	組合員の高齢化	進んだ	変わらない	若返った
	漁獲量	増えた	変わらない	減った
	出荷量	増えた	変わらない	減った
	魚の値段	上がった	変わらない	下がった
その 他	川漁以外の利用	増えた	変わらない	減った
	遊漁者のマナー	よくなった	変わらない	悪くなった

3-8-7 水産資源を活用した伝統料理

鏡川流域での伝統的なアユ料理といえば「アユ開き」が代表的である。開いて一日干しにして焼く。また、落ちアユは甘露煮が多い。一旦素焼きにして 2 日間かけて干した後、5 分に 1 回の間隔で酒をかけながら 2 時間蒸す。笹の皮の上に蒸したアユを敷き、梅干しをいれて煮る。梅干しは臭みを取る効果があり、味付けはみりん、酒、醤油である。

ゴリは塩で揉んで煮る。ネギを入れて卵とじにすると美味とのことである。イダは 1 月中に釣れたものをウロコとワタを取り出して昆布と大根で煮る。また、三枚におろしてフライにし、ピーマンや人参、玉ねぎとともに甘酢に漬ける南蛮漬けも

よい。

アマゴは保存がきかず日干しにすると身が溶けるため、焼いて保存するか薫製がよい。大きいアマゴは塩漬けにする。食べるには塩を落として皮をはいで甘酢に漬けた後、押し寿司にする。

3-8-8 その他の河川利用の状況

遊漁を含む漁業以外の利用は夏場に水遊びや遊泳が見られる程度である。特に宗安寺周辺や朝倉堰湛水部では、例年多くの家族連れが訪れて賑わいを見せる。

3-8-9 内水面漁業および河川環境全般における問題点・課題

漁協に対するヒアリング調査に基づいて内水面漁業および河川環境全般における問題点を整理する。

○鏡川での漁業は遊漁の延長であり、あまり商業ベースで考えてもダメだと思う。今後は組合員が減るのもしかたがないが、中には10数人でなんとかやっている組合もある。たくさん釣るだけではなく、魚と対峙する時間を楽しむぐらいの意識改革が必要ではないか。自然も文化である。やはり川の環境づくりが大事であろう。例えばイダやカワムツなどは漁業権魚種ではないが川にとっては必要であり、今後残していく方策を考えていきたいと思う。

課題

－内水面漁業の課題－

- ① 最も重要な水産資源であるアユの天然遡上量を増やし、それを維持するためには、産卵環境の改善や産卵親魚の保護が必要となる。
- ② 主要な支川の上流部ではアマゴが重要な水産資源となっており、当資源の維持、増殖を目指すためには、種苗放流に加え、天然繁殖の促進が課題である。
- ③ 現状漁獲物の出荷は行われておらず、自家消費のみである。今後の漁協の安定経営および地域産業としての内水面漁業の確立には、水産資源の換金システムの構築と観光利用の活発化が課題といえる。また、地域連携を軸とした環境活動や川を利用した環境教育の推進も必要である。
- ④ 漁協では組合員の高齢化が進んでおり、経営的な側面からの立て直しが急務である。また、伝統漁法の継承など、将来の人材の確保育成も大きな課題である。

4 漁場管理・保全対策

本章では、これまでに整理してきた鏡川の現状と課題を踏まえて、本計画の基本方針の達成に向けた当流域での漁場管理・保全対策等について提示する。

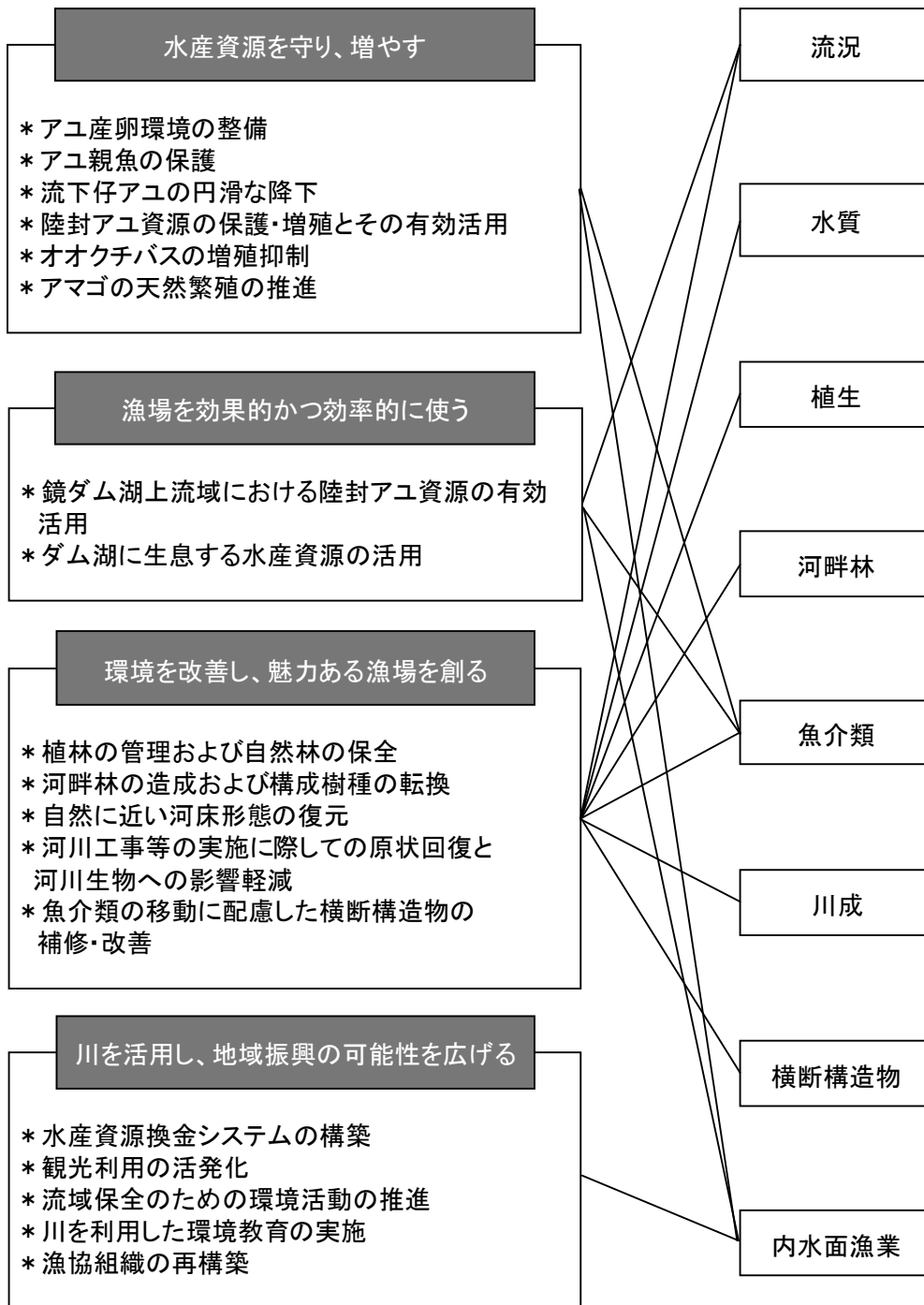


図 4-1 流域の構成要素と対策の関係

4-1 水産資源を守り、増やす

課題の整理

- ◇アユ産卵環境の整備
- ◇アユ親魚の保護
- ◇流下仔アユの円滑な降下
- ◇陸封アユ資源の保護・増殖とその有効活用
- ◇オオクチバスの増殖抑制
- ◇アマゴの天然繁殖の推進

4-1-1 アユ産卵環境の整備

鏡川では、アユの漁獲量が全体の約60%を占め、最も重要な水産資源となっている。したがって、天然アユの増殖は、鏡川の内水面漁業の振興にとって非常に重要な課題である。一方、天然アユの増殖対策として、アユの産卵場造成が各河川で行われており、鏡川においてもほぼ毎年造成されている。しかし、河床の耕耘や小砂利の投入等の一般的な造成を続けるには、経済的にも労力的にも大きな負担が長期に継続される事になる。さらに、産卵場造成による河道の改変（例えば瀬肩の破壊等）は、一時的には産卵環境が創出されたとしても、その後の出水等による河床低下や瀬の消失等を引き起こす可能性が高い。したがって、重機等を用いた大規模な造成は、治水面や漁場環境の保全等の観点からも極力控えるべきと考える。

そこで、本計画ではアユの産卵場の恒久的な維持を目指した対策を提案したい。具体的には、これまで各地で行われてきた瀬、淵、砂州等の再生技術（近自然河川工法）を応用し、自然な営力により産卵に好適な小砂利域が一定の範囲に形成されるよう、持続可能な自然に近い河床形態の復元を目指す対策である。これにより、自然な形状の瀬、淵、砂州が創出でき、この瀬の範囲に好適な産卵環境を恒久的に維持できる可能性がある。



鏡川でのアユの産卵域
（トリム公園付近）

4-1-2 アユ親魚の保護

天然アユの資源量を維持、増殖するには、十分量の親アユを残し、これらが順調に産卵できるための対策が必要である。鏡川においても下流域では10月15日から12月1日までの禁漁期間の設定や、産卵場への立ち入り制限等の漁業規制を行っており、アユ親魚の保護策は講じられている。しかしながら、今以上に天然アユの増殖を目指すためには、さらなる保護策の検討が必要である。例えば、次のような具体策が考えられる。

- アユの漁期を原則9月30日までとする（安田川、仁淀川、物部川等で実施）。
- 下流域一帯（産卵範囲）における落ちアユ漁の全面禁止（物部川等で実施）。

4-1-3 流下仔アユの円滑な降下

鏡川下流域におけるアユの産卵域には2基の構造物（廊中堰とトリム公園堰）があり、特に、湛水域の延長が長い廊中堰では、当堰が仔アユの流下に大きな障害となっている事が指摘されている（右資料；高知市HP）。さらに、下流域に連続的に存在する湛水域はアユの産卵場が形成可能な範囲を大きく制限しており、鏡川下流域では取水堰の存在がアユの再生産活動へ及ぼす影響が大きな問題といえる。

この対策として、かつて廊中堰の可動式ゲートを半倒させて仔アユの降下速度を上昇させる試みが実施され、その効果も確認されている。また、当堰のゲート半倒によって湛水域が縮小し、その範囲にアユの産卵場が形成されることも確認されている（高知市HP）。しかしながら、この対策は、平成22年以降は実施されておらず、その継続的な実施を検討する必要がある。また、鏡ダムの弾力的運用により、アユ親魚の降河期や仔アユの流下期において流量を増大させる事ができれば、アユ親魚や仔アユをより円滑に移動させる事も可能であろう。

鏡川では下流域での利水施設によりアユの再生産活動が大きく制約を受けており、天然アユの維持、増殖には上記のような多様な対策を継続的に検討してゆく必要がある。

高知市から事業の知らせ
平成21年10月5日

鏡川に天然アユ100万尾復活を

高知市では、環境省より「平成の名水百選」に選定された鏡川に天然アユ100万尾復活を目指し、それを軸に鏡川流域の再生を目的とした事業に取り組んでいます。

昨年度、アユの産卵の時期に廊中堰の水門を一部開放し、試行的に水位を下げる事業を実施した結果、今年の天然アユ遡上数は例年の1.8倍の29万7千尾と大きな効果があったため、今年度も継続することとなりましたのでお知らせします。

期間
●平成21年10月16日(金)から12月28日(月)まで

運用
●廊中堰中央ゲートを半開放する

目的
●通常水没している鏡川橋付近に新たなアユの産卵場を形成する
●そこで生まれたアユをすみやかに海まで流下させる
※詳細については裏面をご覧ください

事業へのご理解・ご協力をいただきますようよろしくお願いいたします。
なお、生活に影響がない範囲で自然環境との調和を目指した運用を計画しておりますが、何か異常やお問い合わせがありましたら下記までご連絡ください。

高知市役所 環境保全課 自然保護係
TEL 068-823-9471
FAX 068-823-9458
E-mail ke-181300@city.kochi.lg.jp
URL www.city.kochi.kochi.jp/soehki/67/

4-1-4 陸封アユ資源の保護・増殖とその有効活用

鏡ダム上流では陸封アユの生息が確認されている。これら陸封アユが再生産を繰り返せば、ダム湖上流域では種苗放流せずとも持続的にアユ資源が維持できる。これまでほぼ放流事業のみに依存していたダム湖上流域における内水面漁業にとって、陸封アユは極めて貴重な資源であり、その保護、増殖策の検討は急務である。

そのためには、当ダム湖での陸封アユの生息実態に関する情報を整理した上で、ダム湖流入河川におけるアユ親魚の保護区や保護期間を設定するとともに、必要に応じ産卵環境の整備も検討し、陸封アユの持続的な増殖を目指す。また、陸封アユの資源量を踏まえたうえで、適正な稚アユの放流量、放流時期、放流場所等を見直す必要がある。

一方、高川川等の支流では陸封アユが遡上できない区間が広く、この範囲に湖内または流入河川において採捕した陸封アユの稚魚を分散放流する事も検討すべきである。これにより、陸封アユ資源をさらに有効に利用できる事になる。なお、流入河川での稚アユの採捕には「のぼり落としうえ」（右写真）等の設置型漁具の利用が効果的であろう。



なお、鏡ダム湖上流域では陸封アユの産卵親魚の保護を目的に砂瀬橋～天神発電所放水口において10月15日～12月31日の間が禁漁とされている。これら保護区や禁漁期間についても、陸封アユの生息実態を考慮の上、必要に応じた見直しが必要である。

4-1-5 オオクチバスの増殖抑制

鏡ダム湖にはオオクチバスの生息が確認されており、本種は琵琶湖を初めとした各地の水域においてその駆除に向けた活動が展開されている。中でも、鏡ダム湖には前項でも述べたように重要な水産資源である陸封アユの生息が確認されており、その保全、増殖のためにも、オオクチバスの繁殖抑制や駆除対策はとりわけ重要な課題といえる。

以下に、オオクチバスの増殖抑制等に関する対策例を示す。

■予防措置：新たな外来魚の侵入を防止するための活動で、具体的には放流禁止を伝える看板、広報資料、監視体制などの内容を検討し、実施する。

■各種漁具を用いた捕獲による駆除：外来魚の稚魚～成魚を捕獲除去するための漁具・漁法（下表例）やその実施時期、設置場所等の詳細を検討した上で、最も効果的な方法により駆除する。

オオクチバスの各成長段階に対する漁具・漁法の適否

成長段階	定置網			刺網	地曳網	タモ網	投網	釣り		カゴ漁具		ヤス
	エリ	桝網	張網					餌釣り	ひっかけ	タツベ	カゴ網	
稚魚(～3cm)	×	×	△	×	△	○	×	×	×	×	×	×
未成魚(3～15cm)	○	○	○	○	○	×	○	○	×	△	△	×
成魚(15cm～)	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	△	×
産卵期親魚	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○	△	○

成長段階の区分は全長による。○適している、△可能である、×不適である。

■繁殖の阻止による駆除：産卵場所に集合した親魚を捕獲する他、産卵床の破壊、産着卵の除去等に関する方法を検討する。例えば、オオクチバスの産着卵の除去に関しては、人工産卵床を設置し、そこに産みつけられた卵を定期的（2～3日間隔）に除去する方法等の効果が実証されつつある（右写真）。



以上の他にも効果的な駆除対策があれば、適宜実施する。例えば、釣り人によるリリースを禁じた県も多く（新潟、埼玉、岩手、秋田、栃木、宮城、山梨県等）、都市部に近く、オオクチバス釣りが比較的盛んな鏡ダム湖でのリリースの禁止措置は有効な対策となろう。

4-1-6 アマゴの天然繁殖の促進

鏡川の主要な支川の上流部ではアマゴが重要な水産資源となっており、種苗放流等の活動が行われてきた。一方、この種苗放流に加え、持続的な資源増殖策も必要であり、ここではその対策として天然繁殖の促進を提案する。これにより、アマゴ資源のさらなる利用度の向上を図ることができる。

アマゴは淵尻のかけ上がり部の平瀬等の砂礫底に産卵床を掘り、産卵する。このような産卵環境を整備することにより産卵を促進できる（図 4-1-1）。溪流魚の産卵場整備は各地で実施されており（図 4-1-3）、間伐材等を利用した比較的容易に行える事例もある。

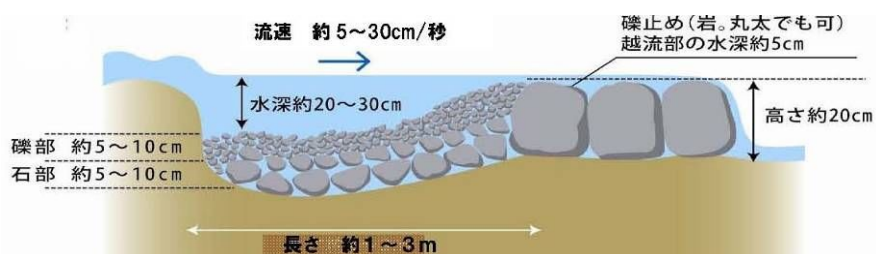


図 4-1-2 溪流魚の人工産卵場造成イメージ
資料：神坂溪流再生試験工現地検討会（2007）

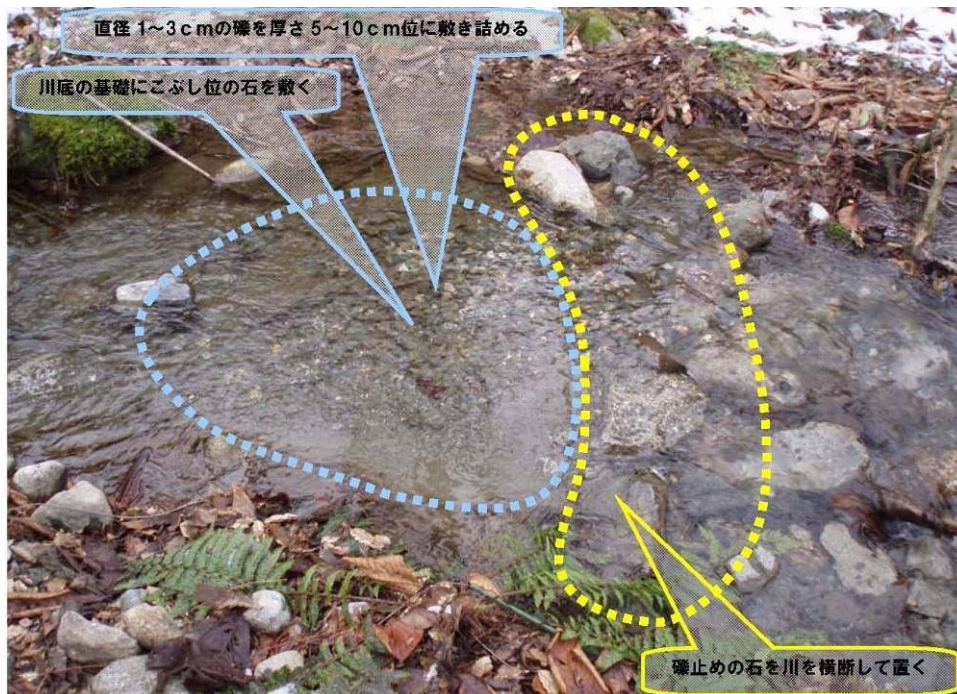


図 4-1-3 溪流魚の人工産卵場造成事例
資料：神坂溪流再生試験工現地検討会（2007）

4-2 漁場を効果的かつ効率的に使う

課題の整理

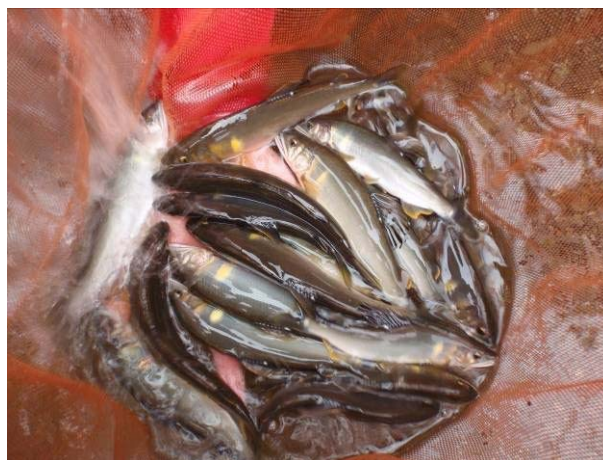
- ◇鏡ダム湖上流域における陸封アユ資源の有効活用
- ◇ダム湖に生息する水産資源の活用

4-2-1 鏡ダム湖上流域における陸封アユ資源の有効活用

陸封アユが生息する鏡ダム湖上流域でのアユ漁は7月1日に解禁され、これはダム下流域に比べ1ヶ月遅い。一方、鏡ダム湖上流域に生息するアユの大半は、6月上旬において既に友釣り漁等の漁獲対象となる体重40～60g程度まで成長している実態が確認されている（高知市HP）。さらに、当水域には放流魚にダム湖から遡上した陸封アユが加わるため、資源量も豊富である。

このような鏡ダム湖上流域でのアユの生息状況を考慮すれば、当水域におけるアユ漁の解禁をダム下流域と同じく、6月1日に設定しても資源保護上、大きな問題はないと判断される。アユ漁を6月1日に解禁すれば、鏡ダム湖上流域でのアユの漁期がこれまでより1ヶ月延長され、当地域に固有の陸封アユ資源をより長期に利用できる事になる。また、これにより鏡ダム湖上流域の漁場としての価値も向上する事になる。

先に述べた陸封アユ資源の保護、増殖に向けた取り組みを進めつつ、当地域での水産振興を図るための有効な対策として漁期の延長を提案する。



当該漁協による6月上旬の特別採捕により友釣りで漁獲されたアユ

4-2-2 ダム湖に生息する水産資源の活用

鏡ダム湖では、ゲンゴロウブナ、オオクチバスの生息が断片的に確認されているに過ぎず、湖内に生息する魚類相は明らかにされていない。一方、当ダム湖には先述したとおり陸封アユが生息する他、アマゴの降湖型であるサツキマスも生息する可能性がある。この他、緩流域を好むコイが繁殖しているのも間違いない。このような鏡ダム湖の生物生産等を水産資源として活用できる余地がある。そこに生息する魚介類を精査した上で、その可能性を探る必要がある。



例えば、かつては有用な水産資源であり、種苗放流が続けられていたコイは、現在ほとんど漁獲されず、今後はダム湖等での過剰な繁殖も懸念されよう。このような、現在未利用資源となりつつあるコイ、フナ類の水産利用も、ダム湖を活用した水産振興に寄与できる余地がある。これらの利用法も含め検討する必要があるだろう。



4-3 環境を改善し、魅力ある漁場を創る

課題の整理

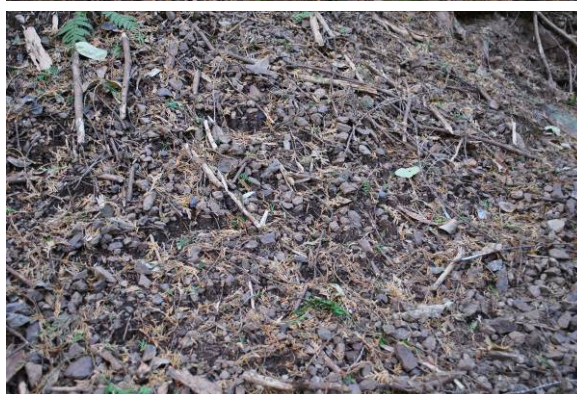
- ◇植林の管理および自然林の保全
- ◇河畔林の造成および構成樹種の転換
- ◇自然に近い河床形態の復元
- ◇河川工事等の実施に際しての原状回復と河川生物への影響軽減
- ◇魚介類の移動に配慮した横断構造物の補修・改善

4-3-1 植林の管理および自然林の保全

(1) 植林地内の下層植生の育成

鏡川では流域の40%をスギ、ヒノキ植林が占め、その分布は流域全般に亘る(図3-3-4)。3章で述べたように、これら植林、特に間伐等が行われていない放置された植林では、保水力や土壌緊縛力が低いとされ(依光・小林, 2006)、特に手入れの良くないヒノキ植林地では、林内は非常に暗く、土壌の浸透能が低く、表面流が発生する傾向が強い(恩田, 2008)。これらを改善するには、森林が有する「水土保全機能」、「水源涵養機能」の向上に向けた対策が不可欠といえる。植林地からの土砂流亡を抑制し、河川への濁水の流入を緩和するには、下層植生を育成し、階層構造を発達させることが重要となる。そのためには、適切な間伐を実施し、下層植生が生育できるよう林内環境を整える必要がある。

特にヒノキ植林の若齢林、崩壊の危険性が高い急峻な地形が集中する上流域において、優先的に下層植生の生育促進を



落葉も下層植生もほとんど無いヒノキ植林地の事例。表土が流れてしまうと、間伐しても下層植生の生育は期待できない。

図ることで、土砂流亡や濁水発生の緩和に有効と考えられる。

但し、北向き斜面のように日照条件が悪い箇所、あるいは埋土種子（土壌中に含まれる発芽可能な種子）や周辺の自然林からの種子供給が不十分な箇所等（トピック参照）では、間伐のみでは下層植生の生育が期待できないため、間伐後に広葉樹等の植樹を行うことも検討すべきである。

（２）植林から自然林への転換

管理が不十分な植林や木材生産に適していない植林は、自然林化を図ることを検討する。自然林化を図る場合、一斉に皆伐を実施すると、後述するように濁水発生の原因となる恐れがあるため、小面積ずつ徐々に転換を図る必要がある。その際、伐採後は谷部や尾根部に残された既存の自然林からの種子供給による自然更新が期待される。特に上流域は、標高が 600m を越える地域もあり、自然更新においては残存する自然林の大きさや空間配置が重要となる（トピック参照）。



支川の吉原川や的淵川沿いは、鏡川流域内でも広葉樹二次林が比較的まとまった面積で分布している地域である。

したがって、種子供給源となる既存の自然林は可能な限り保全する必要がある。最上流域の工石山周辺に広がる自然林は流域を代表する自然林であり、特に保全すべき自然林といえよう。規模の小さな自然林や自然林のない箇所については、必要な大きさや空間配置を検討した上で、既存の自然林の拡大や再生を進めていくことによって効果的に植林から自然林への転換が進むと考えられる。

◇Topics

標高帯によって異なる自然林構成樹種の更新の特徴

酒井（2006）によると、低標高帯（600m 未満）では、主にシイやカシ類などの常緑広葉樹が自然林を構成し、植林地に自然林が隣接する、しないに関わらずシイやカシ類が更新する可能性が高いとされる。これは、シイやカシ類が、種子の長い散布距離、稚樹の耐陰性、攪乱後の旺盛な生長力を有していることによって伐採跡地でも更新できるためである。

一方、標高 600m 以上では、主にモミ、ツガなどの常緑針葉樹やミズメ、コナラなどの落葉広葉樹が天然林を構成し、天然林の林冠構成種の更新が難しくなるため、谷部や尾根部の自然林の保全、修復が重要であると指摘している。その理由として、モミやミズメは母樹からの種子散布距離が短いため、その分布が制限されること、また、コナラやミズナラなどのナラ類は植林地の暗い林床では定着が難しいことなどを挙げている。

（3）伐採跡地における早期緑化と大面積皆伐の抑制

植林地では、効率的かつ経済的な木材生産のため、面積の大小にかかわらず皆伐が行われるのが普通である。その際、大面積皆伐を行うと広大な無立木地が出現するため、一時的ではあるが土砂が流出しやすい状態となる。一般的に2～3年で草本植物や先駆性樹木、皆伐前に生育していた稚樹などが生長し、これら植物により覆われるため土砂の流出は抑制される。しかし、長年に亘り植物の生育が困難な状態に置かれていた植林地では、早期の植生回復が期待できないことも考えられる。

また、伐採跡地はニホンジカの餌場にもなりやすい。高知県内の東部および西部では、ニホンジカの生息密度が高い地域があり、そこでは植林木や自然植生への食害の他に、植林木も含む伐採地の植生回復の妨害や裸地化が問題となっており、再造林や自然林化も困難な状況の植林地もある（図 4-3-1）。鏡川流域は、県内ではニホンジカの生息密度が比較的低い地域にあるが、近年では周辺域においてニホンジカの分布拡大も報告されていることから、今後、このような被害を受ける可能性は否定できない。



伐採跡地はニホンジカの格好の餌場となる。

以上より、大面積皆伐地は速やかに再造林するか、または植生の回復を促す。また、今後は小面積皆伐や帯状皆伐等の伐採方法を取り、再造林も含めた速やかな植生回復を図ることが望ましい。なお、ニホンジカの被害が確認された場所では、上記に加え、これを踏まえた十分な対策を検討する必要がある。

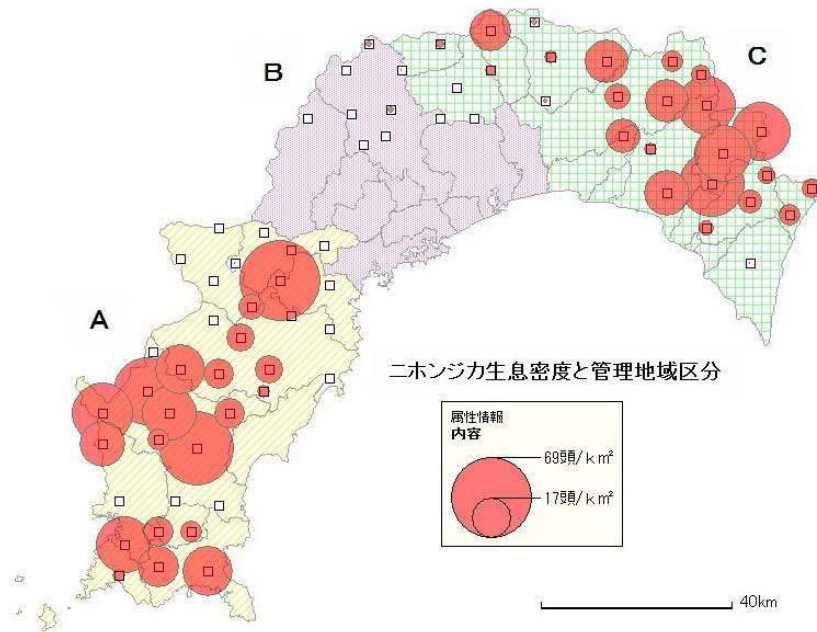


図 4-3-1 平成 19 年度に実施された糞粒法を用いたシカ密度調査の結果（高知県，2009）

(4) 林道の路面排水の分散

大橋・岡橋(2007)は、道による山腹崩壊の原因として、一番に切取法高が高いこと、次いで路面を流れる雨水を挙げている。林道に限らず路面の排水が不適切な場合、排水が一部に集中し、そこから路肩の崩壊や大規模な山腹崩壊につながる恐れがあり、特に林道の場合はほとんどが未舗装であり、場合によっては沢抜けなどの大量の土砂流出を起こしかねない。そのため、林道においては排水処理が最も重要となる。

林道の路面排水対策として、まず、林道の排水機能を担っている側溝等の構造物の維持管理が挙げられる。これらは、土砂や枝葉の堆積によって機能していない場合が多いため、本来の機能を果たしておらず、定期的に適切な維持管理を行うことが必要である。また、集中している林道の路面排水を分散させるために、笹賀ほか(1986)では側溝の流末を自然排水系の水みちま



支川吉原川で確認された林道が発端と考えられる崩壊。崩壊は河川まで到達していた。

で導かず、側溝の延長を短く設定し、濁水のろ過が期待できる植生帯へ導き、水を分散・浸透させる方法が報告されている。その他、現在濁水が集中的に流れ込んでいる箇所には排水処理設備(構造物、沈砂地等)を設置することも検討すると良い。

なお、新たな林道の開設にあたっては、崩壊防止や濁水対策として、斜面の盛切や路面の排水処理に関して以下に示した事項に十分に留意する必要がある(大橋, 2001; 大橋・岡橋, 2007)。

- 切取法高は 1.4m 以内とし、垂直に法切する。
- 上記の法面は時間経過とともに、法面下部が崩れて土砂が路面に流れ出るが、車両の通行により踏み固められることによって、路面が谷側に自然勾配を形成する。
- 堆積土の切取は絶対にしない。どうしても通らねばならない場合は、地山がある場合は少し削る程度、すべてが堆積土の場合はすべて盛土とする。なお、盛土の高さに関係なく法尻の構造物は絶対に必要である。
- 路面排水は「その場排水」を基本とし、尾根部や尾根がかった箇所、または水の流れている谷へ分散排水できるよう改善し、排水が局所的に集中するのを回避する。
- 路面の縦断勾配の凹凸を地形に応じて変化させ、安心できるところ(尾根部など)で排水する(図 4-3-2)。

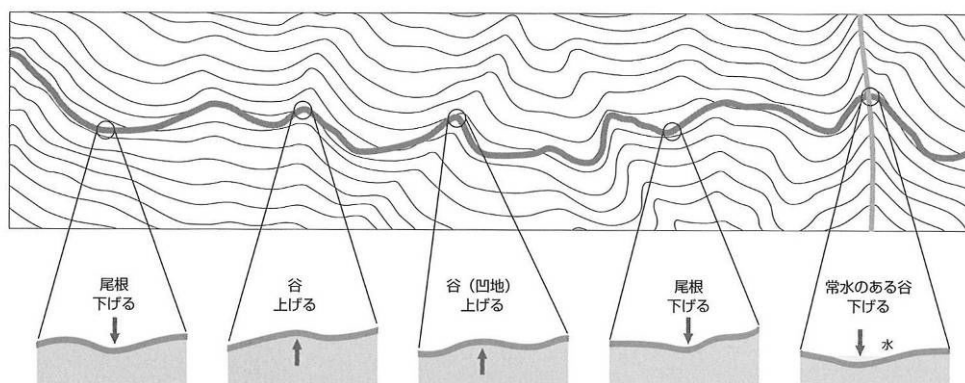


図 4-3-2 路面の縦断勾配を利用した排水をするための路面の縦断模式図 (大橋, 2001)

- 路面全体を通行に支障がない程度に少し谷側に傾ける (図 4-3-3)。山側には傾けない。
- 排水は側溝や横断排水溝に頼らない。これら構造物は維持管理が行き届いていて機能するものであり、土砂や落葉ですぐに埋まる林道では有害無益である。

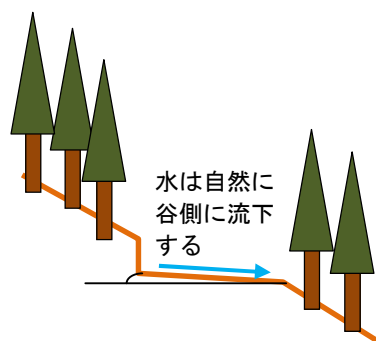


図 4-3-3 谷側に傾けた路面のイメージ

4-3-2 河畔林の造成および構成樹種の転換

(1) スギ・ヒノキ河畔林の広葉樹林への転換

本来の河畔植生である広葉樹林は、林床の草本から低木、高木が階層構造を為し、生態的に多様な環境となっている。また、下層植生が発達しているため、上記のような雨滴による表面流が生じにくいというえ、河川への直接的な土砂や汚濁物質の流入の抑制効果が高い(図 4-3-4)。鏡川ではスギやヒノキによって形成される河畔林が的淵川をはじめ支川に多く分布しているこのような場所では、これら河畔林の持つ各種機能が低下する。したがって、スギ・ヒノキの河畔林は、可能な限り広葉樹林へと転換するのが適当と考えられる。

広葉樹林への転換に際しては、一斉に河畔の植林を伐採してしまうと、多量の土砂が河川内に流入するおそれがあるため、長期的に計画をたて、部分的に少しずつ転換していく必要がある。狭い範囲であれば全伐し、次項を参考に徐々に植生を発達させていく。ある程度まとまった範囲の場合は、植林木を間引きし、下層植生が発達することを期待する方法もある。

Petersen et.al (1992) は、水質汚濁源である窒素やリンが含まれる地下水は、溪畔林帯を約 30m 流れると大幅に除去されると報告していることから、河畔林の幅は地形や土地利用の状況等の制限を勘案し、この値を目安に可能な限り広くとる。

植栽樹種としては、流域の生物多様性の維持といった観点から安易な外来の緑化樹種は避け、周辺の良い河畔林から選定することが望ましい。また、同じ種であっても、遺伝的な攪乱が生じないように、できる限り同じ流域内から種子や稚樹を採取し、植栽木とする。樹種は河畔林に多様性をもたせるために、複数種を選ぶ。



的淵川の河畔を植林が占める区間
下層植生が未発達の場合、土砂や濁水が流入しやすくなる

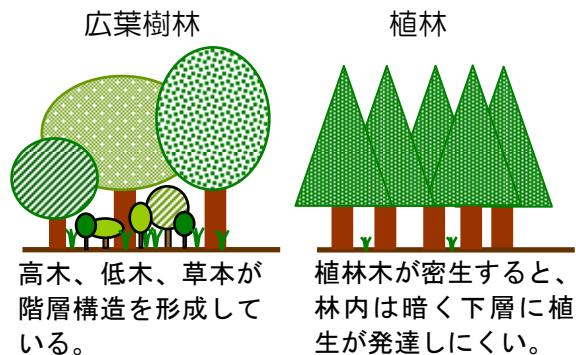


図 4-3-4 広葉樹林・植林の構造のイメージ

(2) 河畔林の造成

鏡川本川の中下流部の河畔林のない区間や吉原川に見られるような崩壊箇所は、河川への直接的な濁水の流入経路となりやすく、特に崩壊箇所ではそれ自体が土砂の発生源となる恐れがあるため、緩衝帯となる河畔林を可能な範囲で造成することが望まれる。

河畔林の造成にあたっては、高木の広葉樹の稚樹を植栽しても、それらが成長するには時間がかかるため、併せて周辺の草本や低木

の播種または苗の植栽を行うことによって、裸地部分の早期緑化を図った上、後に低木林→高木林へと植生が発達するよう促すと良い。なお、緑化を行う際の留意点は前ページを参照されたい。



吉原川の河岸の崩壊箇所（谷口地区）

4-3-3 自然に近い河床形態の復元

調査対象区間で実施した川成等に関する調査によると、大河内橋付近の平瀬では自然な小規模形態の構造が人為的に乱されており、瀬肩が不明瞭で全体として河床が平坦化しつつある。このままでは環境面のみならず、治水面での問題も生じる可能性があり、礫列状構造の再生等により、河床形態を自然に近く復元する必要がある。



大河内橋付近の平瀬
礫列状構造が不明瞭で、浅く平坦な
水路床となっている

このような瀬での河床材の安定化と平瀬の環境改善の双方の問題を同時に解決可能と考えられる対策として、

分散型落差工（福留ほか，2010）による自然に近い河床形態への復元を提案する。分散型落差工は、従来の高堰堤式落差工と異なり、低落差（数十 cm）石組みを河床に分散して配置する工法で、福留ほか（2010）によりその構造的特徴、安定性、自然復元への効果等が明らかにされている。当工法により、平水時の流向・流速の多様化、ステップ・プールの創出に伴う瀬の活性化（瀬の生物環境の改善）、砂利分の補足、河床の安定化等、多くの効果が期待できる。

分散型落差工の石組みの基本構造は図 4-3-5 のとおりであり、洪水時に単独で安定する形状・大きさの石材を両支点にそれより若干小振りな石材を横断方向へ円弧状に連ねて、全石材の上面を上流側に傾斜して埋設する。この石組みを施工対象区間周辺にみられる小規模形態の礫列・礫段の波長に合わせた間隔で配置することにより、河床も分散型落差工の石組みも、ともによく安定する（福留ほか，2010）。

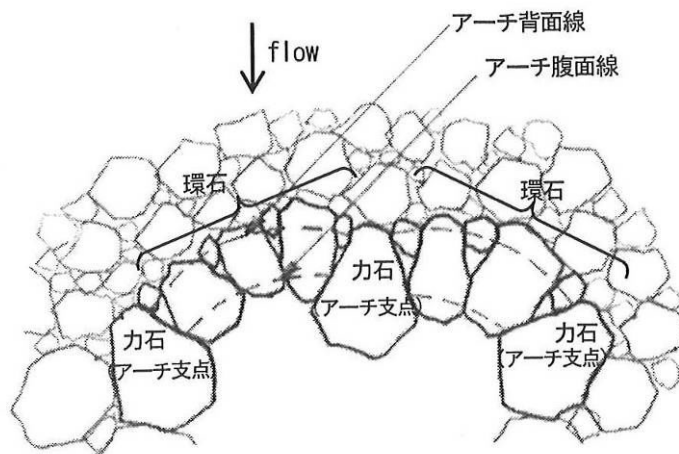


図 4-3-5 分散型落差工の石組み
資料：福留ほか（2010）より転写



事例：福岡県岩岳川に設置された分散型落差工（左）とその水中の状況（右）
ステップ・プールが明瞭で小砂利がよく補足されている

分散型落差工による瀬の環境改善を行った事例、および川成等に関する調査を実施した区間内において、当工法による環境改善が必要とされる範囲を図 4-3-6 に示した。分散型落差工による自然な河床形態の復元は、現状において河床の平坦化が進行しつつある大河内橋付近の平瀬の一定範囲における実施が最も効果的と判断する。ここは、大河内橋や右岸側の根固めブロックの建設時にそれまで存在していた瀬肩等が非可逆的に破壊された可能性があり、将来においてもこの構造が復元する見込みはまずないと考えられる。また、大河内橋の橋脚の直下流において、護岸前面の水路の河床が洗掘されており、その規模が拡大すれば治水面、環境面にも影響がおよぶ可能性がある。この範囲での分散型落差工による河床形態の復元は、これら課題を総合的に解決できる対策といえよう。

自然な河床形態が維持できていない場所は、精査すれば鏡川の各所に存在すると考えられる。河川環境を改善し、漁場価値をより一層高めるためには上述したような対策を継続的に、かつ範囲を広げ実施してゆく必要がある。

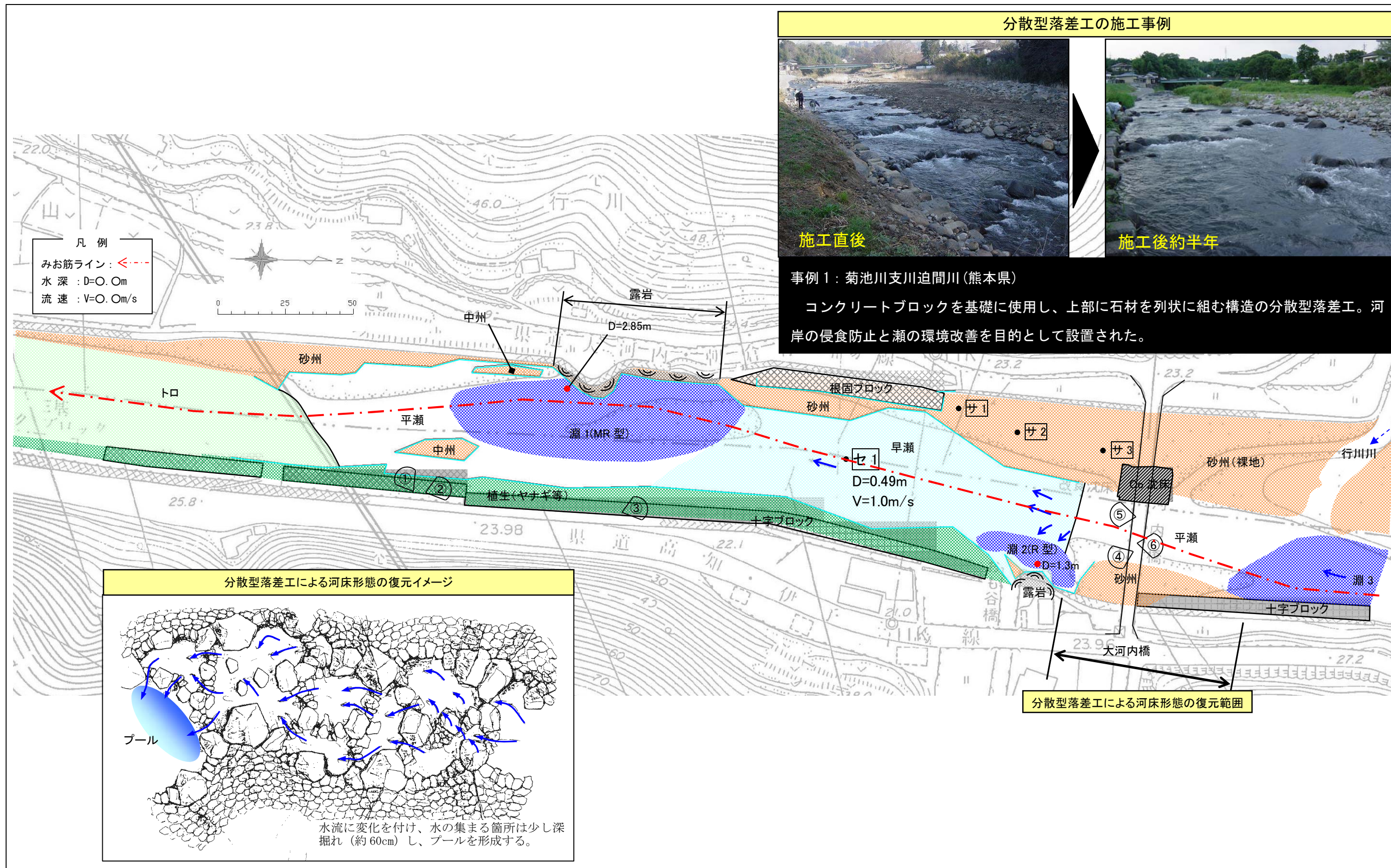


図 4-3-6 分散型落差工による平瀬の改善案（事例とイメージ）

4-3-4 河川工事等の実施に際しての原状回復と河川生物への影響軽減

■原状回復の必要性

自然な瀬、淵、砂州の形状や関係が護岸工事等によって破壊された場合、その構造は復元する可能性が低く、河床低下等の原因となる。したがって、河川工事の実施に際しては、自然に形成された河床形態をよく見極めた上で、その構造を破壊しないよう注意する必要がある。

また、工事により河床から大粒径の石礫を掘り起こし、それらを放置すると、計画高水時の流速で安定する大きさ以上の石材であっても、それ以下の流速で移動する可能性がある（福留ほか，2010）。したがって、自然に形成された河床形態を破壊した場合は、掘り起こした石材等を用い、工事の途上で原状回復しておく必要がある。これにより、河床の安定化とともに漁場環境も保全できよう。

そのためには、工事の実施前、または設計時や施工計画策定時に改変予定区間の現状地形、河床形態の特性、礫列・礫段の配置状況等を正確に把握し、保全すべき構造や破壊した場合の復元方針等を検討しておく対策が必要である。

■河川生物への影響軽減対策

各対象河川では、天然アユを初めとする多様な回遊性の魚介類が生息している。また、回遊性種でなくとも、大半の魚類が、規模の大小、移動能力の強弱はあるものの産卵のため、または成長に伴い移動する。したがって、河川改修等による構造物の設置に当たっては、その近辺に生息する魚介類の移動を妨げない構造が重要な条件となる。

また、工事の実施時期や施工方法についても、生息する魚介類の移動時期、ならびに移動経路等を把握した上で、工事の影響（水路の締め切り等）を最小限とする対策が必要である。同時に産卵場所や貴重な生息環境の破壊、および濁水の流出についても防止策の検討が必要となる。そのため、河川工事の実施に当たっては、事前に以下の項目を把握した上で、生息する魚介類に配慮した施工計画等を立案しなければならない。

河川工事の実施にあたって把握すべき事項

- ◇工事区間とその周辺に生息する魚介類→どのような種が生息しているか？
- ◇生息種の生活環→産卵時期や移動時期はいつか？
- ◇生息種が利用する環境→どのような場所で産卵、成育、定住するか？

注意事項：これまでの工事等に伴う保全対策は希少種のみが対象にされることが多かった。今後は、普通種を含む生息種全般に対する配慮がなされるべきである。

4-3-5 魚介類の移動に配慮した横断構造物の補修・改善

魚介類の移動阻害となっている横断構造物は、原則としてその全てを改善すべきであるが、現実的には不可能である。ここでは、主に前章において優先課題として抽出された4基の横断構造物に関して、それぞれの改善点を指摘したい。

(1) トリム床止

トリム床止は河口から6.0kmに位置しており、ここでの遡上障害は鏡川の広い範囲に影響が及ぶ。ここでは、主に堰本体の落差の改善がポイントとなる。具体的な改善点は図4-3-7(1)に整理したとおりである。



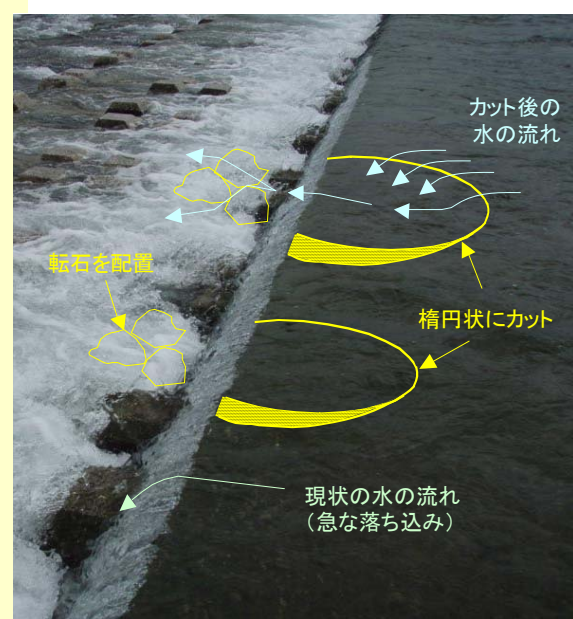
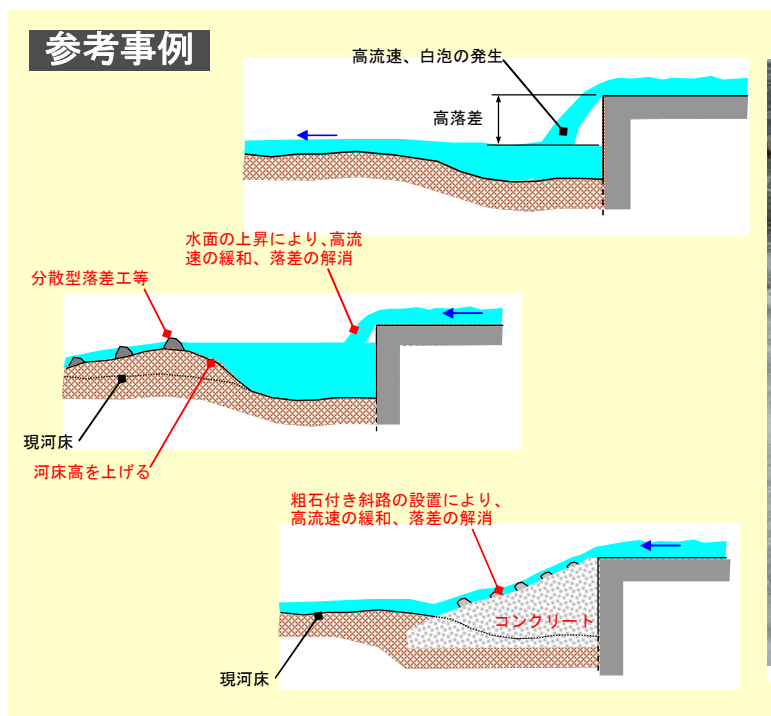
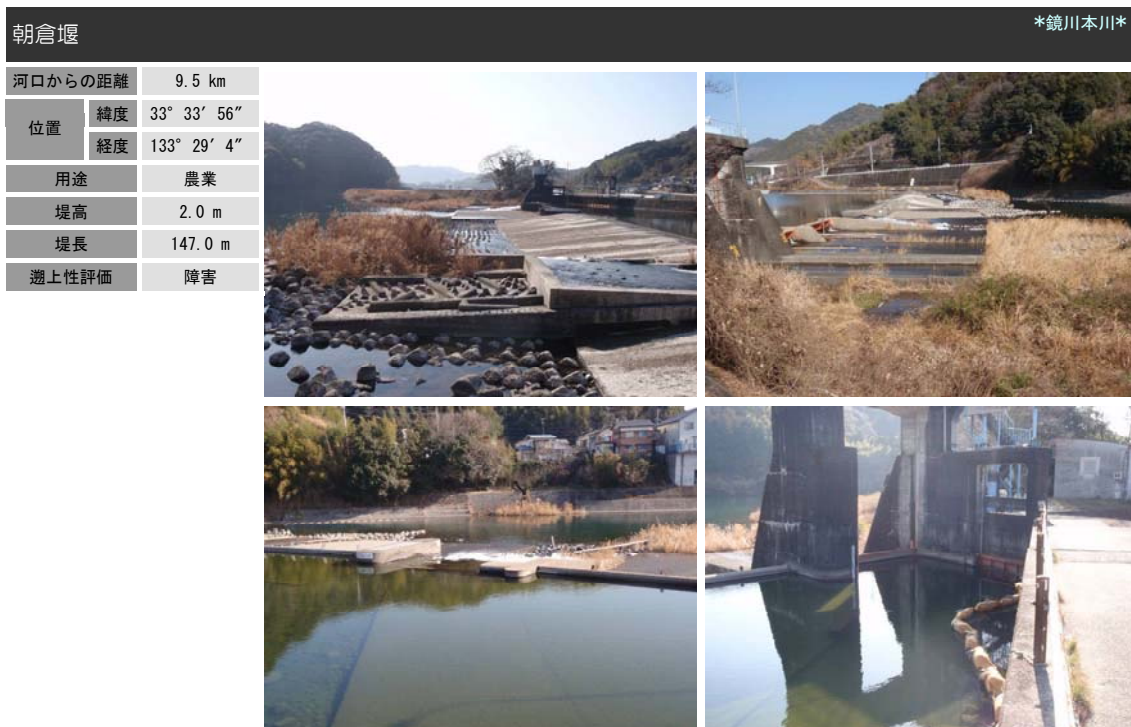


図 4-3-7(1) トリム床止の改善案

(2) 朝倉堰

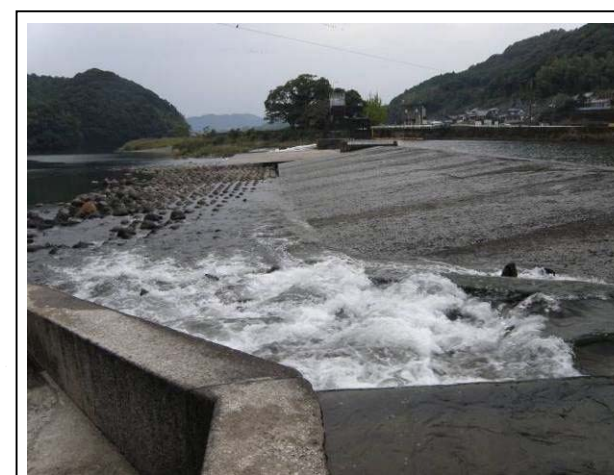
朝倉堰は河口から 9.5km に位置しており、ここでの遡上障害は鏡ダム（河口から 16.8km）までの広い範囲に影響が及ぶ。ここでは、主に魚道内における乱流・白泡の発生、高流速、および下流端の落差が問題となっており、その改善がポイントとなる。具体的な改善点は図 4-3-7(2)に整理したとおりである。





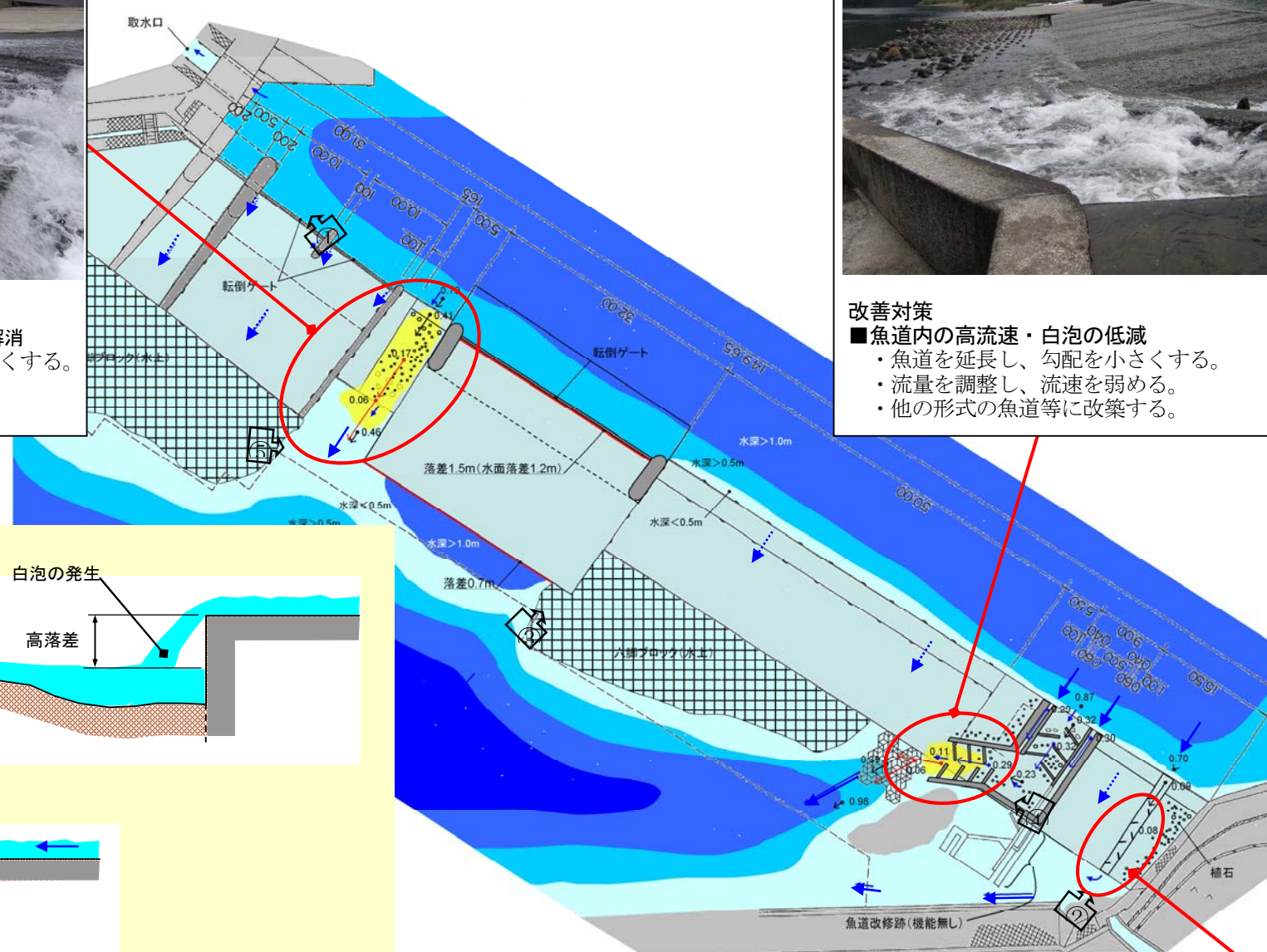
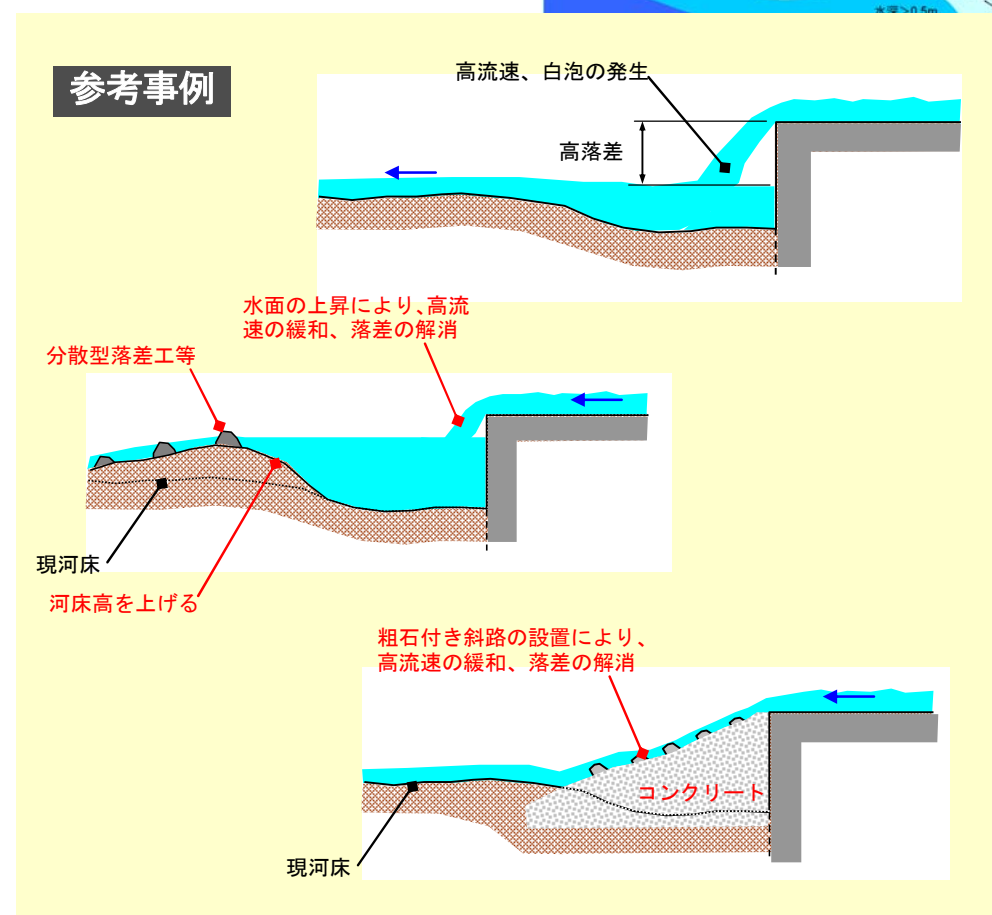
改善対策

- 魚道内の高流速・白泡の低減と下流端の落差解消
- ・魚道を延長し、勾配と下流端落差を小さくする。
- ・階段式魚道等、他の形式に改築する。
- ・魚道を新設する。



改善対策

- 魚道内の高流速・白泡の低減
- ・魚道を延長し、勾配を小さくする。
- ・流量を調整し、流速を弱める。
- ・他の形式の魚道等に改築する。



改善対策

- 魚道内の流速の低減と水深の確保
- ・魚道を新設する。
- ・粗石付き斜路魚道等へ改築する。

図 4-3-7(2) 朝倉堰の改善案

(3) 仏木頭首工

鏡ダム湖上流域では当ダム湖から陸封アユが遡上するため、これらの遡上範囲の拡大が重要な視点となる。この観点から、ダム湖流入本川の最下流において遡上障害となっている仏木頭首工の構造改善が最も優先すべき課題となる。

仏木頭首工では左岸側に自然石を用いた魚道が設置されているものの、全体として落差が大きく、乱流・白泡の発生もみられ、円滑に遡上できる状態にはない。したがって、まずは当魚道の改善が必要である。さらに、当施設の本体の水面落差は1.4m程度とさほど高くないため、全断面魚道（後述）に改修する事も可能である。



仏木頭首工

(4) 高川川の最下流に設置された砂防堰堤

鏡ダム湖上流域での最大支川である高川川には、本川合流点から約1kmの位置に砂防堰堤が建設されている。当施設には魚道が設置されていないため、陸封アユはここより上流へは遡上できず、本施設が陸封アユ等の生息域を大きく制限している可能性が高い。したがって、当施設への魚道の設置等の対策が必要である。堤高はやや高いものの、同程度以上の規模にある堰堤での魚道の設置事例は数多く存在する。当堰堤についても魚道設置等、魚介類の移動性向上を目的とした調査、検討の実施を提言する。



高川川の最下流に位置する砂防堰堤



砂防堰堤に設置された魚道の事例

(5) 魚道等について

前記の4施設以外にも、魚介類の移動障害となっている構造物はいくつか確認されており、これらも順次改良してゆく必要がある。これら各横断構造物の改善には魚道の設置、改良等が主要な対策となるため、以下参考として主な魚道等について紹介する。

魚道はプールタイプ、ストリームタイプの二型に大別され、それぞれに多様な形式の魚道が開発されてきた(図4-3-8)。さらに、現在も、例えばハーフコーン型魚道のような新たな魚道の開発が進みつつある。当魚道は平成22年に四国では初めて安田川に新設され、その有効性も確認されている。朝倉堰の魚道改良についてはこのハーフコーン型魚道の設置も効果的であると考えられる。



安田川に新設されたハーフコーン型魚道

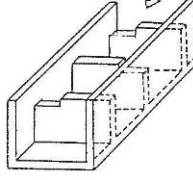
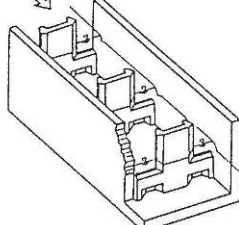
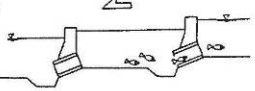
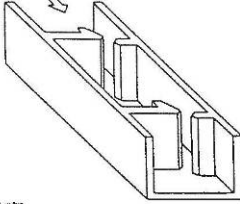
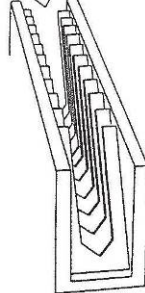
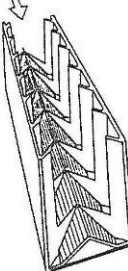
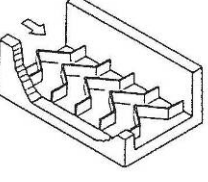
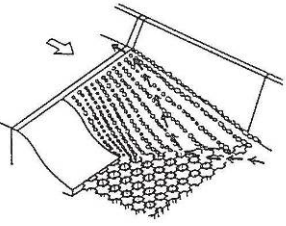
タイプ	形式	構造と特性			
プールタイプ	プールが階段上に連なったもの	<p>階段式 (全面越流型)</p>  <p>実績は最も多いが水位、流量の変動に弱い。</p>	<p>階段式 (アイスハーバー型)</p>  <p>プール内の流況が最も安定している。</p>	<p>潜孔式</p>  <p>水位差が変化しなければ魚道の流量は一定。</p>	<p>バーチカルスロット式</p>  <p>水位に関係なく、水位差が一定なら流速も一定。上流側の水位変動に対応しやすい。</p>
		<p>※プール式は小流量でも可。勾配は1/10~1/15程度。</p>			
ストリーム (水路) タイプ	流れに大きな流速分布を付けて適当な経路を魚に選ばせるもの	<p>デニール式 (標準型)</p> 	<p>デニール式 (スティープパス型)</p> 	<p>デニール式 (舟通し型)</p> 	<p>粗石付斜曲面式</p>  <p>機能的に優れているが、設置スペースが大きく、流量も多く必要とする。</p>
		<p>※デニール式は、設置スペースが少なく、急勾配でも使用が可能。簡易魚道として向いているが、流木等がひっかかりやすい。</p>			

図 4-3-8 魚道の種類 (九州地方建設局河川部, 1997)

この他、近年開発された溪床復元型全断面魚道は(右写真、図 4-3-9)、魚介類の移動性の確保に加え、魚道内が魚介類の定住環境として利用されると同時に河床の安定化にも寄与する構造となっており (福留ほか, 2010)、その普及が注目される。



溪床復元型全断面魚道
福岡県岩岳川に設置された

また、近年では砂防堰堤等においても全断面魚道が設置された事例があり、これにより円滑な魚類の移動が確保されている(右写真)。さらに、魚道を用いず、堰本体の構造改善により魚介類の移動性を向上させた事例もある(図4-3-10)。



砂防堰堤に設置された階段式全断面魚道
仁淀川水系成川

このように、魚道には多様な形式があり、それぞれに長所と短所がある。また、堰の撤去も含め、魚道を用いない対策もあり得る。横断構造物の改善に当たっては設置場所の立地特性等を精査した上で最適な工法を検討する必要がある。

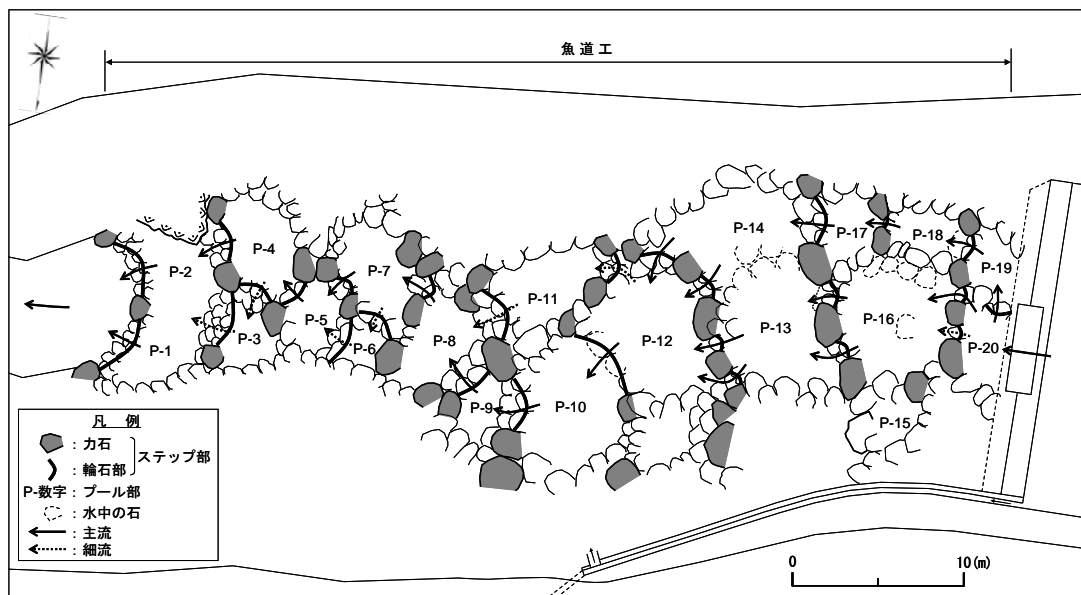


図4-3-9 溪床復元型全断面魚道の構造(福留ほか, 2010より転写)



本体改造



図 4-3-10 堰の本体改造によって魚介類の移動性を確保した事例
四万十川水系北川川

4-4 川を活用し、地域振興の可能性を広げる

課題の整理

- ◇水産資源換金システムの構築
- ◇観光利用の活発化
- ◇流域保全のための環境活動の推進
- ◇川を利用した環境教育の実施
- ◇漁協組織の再構築

4-4-1 水産資源換金システムの構築

現状、鏡川漁協の組合員の漁獲物は自家消費がほとんどであるが、鏡川や流域の観光地を訪れる人たちにとって天然アユやウナギ、アマゴを食するニーズは大きいものと考えられる。したがって、鏡川の水産資源を組合員の収入に換えつつ流通させるシステムの構築が急がれる。

はじめに検討すべきは、水産資源を集荷し流域内の飲食店や観光客が多く訪れる集客施設などで販売するルートの実立である。特に、鏡川の中～下流部は都市部に最も近い河川でもあり、これら水産資源を販売・提供可能な飲食店等は数多く存在する。一方、上流部ではたとえば「オーベルジュ土佐山」等の集客施設での販売・提供も検討できよう。また、将来的に流通ルートを拡大し、強固なものとしていくために、鏡川を含む中部数河川による共同流通拠点の整備も視野に入れる。さらには、集められた水産資源の加工や保存技術を導入し、市場へ安定供給できるシステムの構築もあわせて検討する。



オーベルジュ土佐山

このほか、天然アユや天然ウナギの販売網の拡大のために、「鏡川の天然アユ」の知名度の向上を図っていくことも必要と考えられる。これにより地域経済への相互作用が働き、商材の価格が安定すると、それを扱う業者の収入も安定する。さらに、対象商材を使った新商品の製造販売等によって小売店・飲食店・加工製造業が活性化する可能性がある。また、商材とともに地域そのものの知名度も向上し、生産地域への来訪者が増加する。その際に、観光資源を連携させることでタクシー、バ



食文化を代表するアユ

ス等の交通機関、宿泊施設といった観光関連事業も活性化し、雇用機会の創出など地域経済の活性化につながっていくと考えられる。

4-4-2 観光利用の活発化

鏡川における最大の遊漁利用は「釣り」であるが、今後の河川利用の展開を見据え観光の活発化を図っていくためには、様々な利用メニューを創出・提供していく必要がある。

例えば、「釣り」であってもその釣果を競う大会の開催や、アユ稚魚の放流体験、天然の漁獲物の試食会など、様々なイベントメニューが想定される。また、地域文化といえる伝統漁法に接する機会も魅力ある観光メニューといえる。

これら観光資源を有効に活用していくためには、地域内外に情報発信し、まずは「知ってもらう」ことが必要となる。流域町村のHPや刊行物、パンフレットを活用してその価値をアピールし、ファン層を拡大するなど広報戦略の立案が重要である。なお、鏡川漁協ではすでにHPの運営を行っており、今後ともその充実を図る事が重要となろう。

このほか、観光利用には流域内外から訪れる釣り客などのニーズを把握するとともに、加えて家族連れや団体利用にも応じられるよう、駐車場やトイレ、安全に川に降りられる動線の確保および既存のキャンプ場の再整備など、親水的な空間の創出も検討すべきである。さらに、周辺の観光施設や宿泊施設との連携を強固なものとし、流域が一体となった滞在型のレクリエーションプログラムも構築すべきと考えられる。



鏡川源流憩いの広場（支川高川川）

◇Topics

川魚初ブランド 香りが自慢の郡上鮎

岐阜県郡上（ぐじょう）市。長良川の清流が縦断するこの地では、川べりにいくつかのヤナ場が点在する。ヤナ場とは鮎を捕るための仕掛けが施された場所。産卵のために河口を目指して川を下る鮎を、人工的に作った水路に引き込み竹の簾を張って鮎を捕らえるという大掛かりな仕掛けだ。ヤナ漁は9月、10月が最盛期で、川の増水時は夜を通して鮎があがり、数万匹に達する時もあるそうだ。この地では、一匹300gを超える超特大サイズの鮎がよく捕れる。塩焼きにすると、身はふっくらとして甘みがあり香りもよい。その高い品質から、平成19年7月には「郡上鮎」という名称が商標として認可された。川魚では日本初のブランド。郡上で捕れた鮎のみその名を称することができる。

平成20年全国清流めぐり利き鮎大会においては見事グランプリを獲得し、今や全国の料亭や飲食店で人気があり、高値で取引されるほどのブランド鮎になってきている。

資料：<http://www.goto-chi.com/seisansva/mivachika.htm>
<http://gujo-fc.or.jp/pg109.html>

4-4-3 流域保全のための環境活動の推進

昨今では、漁協による流域の森林整備活動が盛んになりつつある（右写真）。本計画においても植林から自然林への転換や伐採跡地における早期緑化、スギ・ヒノキ河畔林の広葉樹林への転換等を提案しているが、これら取り組み項目の実施主体の一つとして漁協が携わっていくことを検討する。また、流域保全の啓発意識を促すために、流域の清掃行事の開催や魚道等の維持管理活動、「もっと流域を知る」ためのグリーンツーリズムなどの実施についても検討すべきであろう。



漁協による植樹活動（仁淀川）

一方、漁業と直接的な関わりはないものの、河川を中心とした地域振興を考えるうえでは流域住民の取り組みも不可欠である。川の水が綺麗であることがベースであることを考えれば、流域住民が川を汚さない努力をしていくことこそがまず求められる。家庭雑排水の排出抑制や、川にゴミを捨てないこと、釣り客のマナー向上の啓発も地域としての重要な取り組みであり、実施の必要性は高いものと考えられる。

4-4-4 川を利用した環境教育の実施

鏡川漁協は、組合員の高齢化が進み、また近年漁獲量が減ったと感じている。鏡川における内水面漁業は伝統的な漁法を含め、将来にわたって継承すべき重要な地域文化といえる。したがって、これを若年層に引き継ぎ、あわせて流域の環境保全の重要性を伝えていく方策は今後必須である。

子供たちの川離れが言われて久しいが、河川の生き物学習や内水面漁業の体験は、子供たちが川に親しみを持つ格好の機会となる。漁業者にとってもこれまで培ってきた技術や知識を伝え披露することはやりがいにつながるであろう。また、地元の食材を地元で消費する地産地消の観点から、流域の学校給食での水産資源の活用も検討する。新鮮かつ安全な食材の提供、魚食の普及および食育の推進と相乗的な効果が見込まれる取り組みである。



鏡川で行われた生き物学習会

4-4-5 漁協組織の再構築

ここまで述べてきたような「地域振興の可能性を広げる」取り組みの実践には、地域における各主体の連携が絶対条件となる。但し、その中においても川の活用という観点から漁協の果たす役割は大きい。したがって、本計画においては漁協組織の再構築も視野に入れ、推進を図っていく必要があると考えられる。

漁協は、内水面の管理と資源増殖などの役割を担う公共性の高い組織である。しかし、現状においては高齢化の進行が著しいなど、本計画推進に向けた主翼としての働きを期待するにはヒト・モノ・カネといった運営面から脆弱であると言わざるを得ない。そのため、経営基盤を強化し社会的役割を担える体制への構築を促す必要性が高い。具体的には経営の効率化や農協等の他団体との連携強化などについて県や流域町村を交えて検討する場の創出を図る。

また、今後の安定経営を睨んで経営基盤の充実を図るとともに、伝統文化の継承など将来を担う人材の確保育成、河川に関する情報発信などの取り組みも不可欠である。流域町村との連携を軸にさまざまな社会的役割を果たす組織への変貌を図っていく（図 4-4-1）。

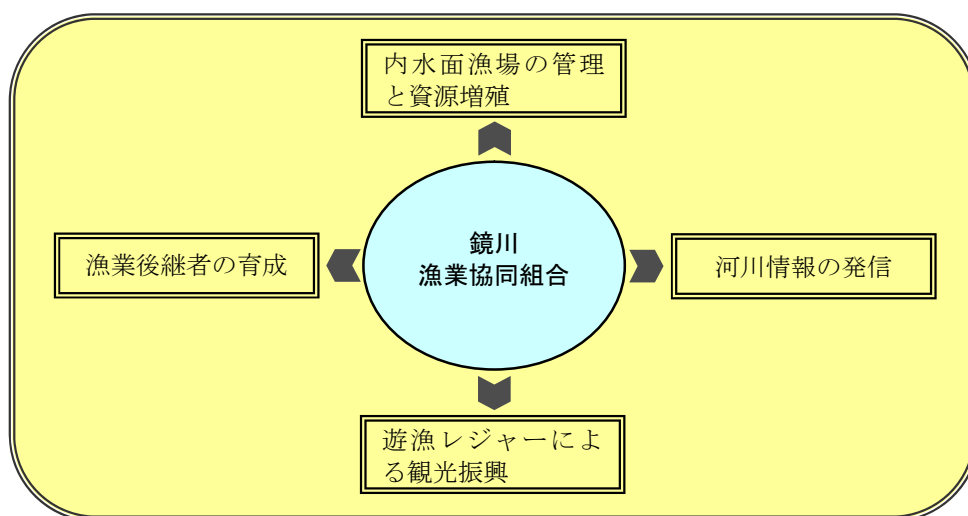


図 4-4-1 鏡川における漁業協同組合の役割

5 計画推進に向けて

本章では、第4章に挙げた様々な対策について、中心的に取り組むべきと考えられる主体を提示した。ここに掲げた主体は今後鏡川の課題や改善策について協働連携をもって取り組み、「水産振興協議会」の創設についても考慮されたい。また、本計画の目標である地域振興に向けた流れと地域の取り組みについてまとめた。

5-1 流域連携の必要性

本計画の推進にあたっては、河川管理者のみならず、漁協、関係市町村、関連団体、地域住民といった鏡川に係わるあらゆる主体の連携が必須である。しかしながら、内水面漁業の振興に関するさまざまな対策の実現には、単に概念的な連携を謳うだけではなく、水利権や漁業権などの各権利関係やそこに関わる農林漁業者の意向を踏まえながら一つひとつの課題を解決しながら進めていく必要がある。また、1997年の河川法の改正によって、従来の「治水」、「利水」に「河川環境の整備と保全」が目的に加えられ、生態系の保全や河川景観といった視点も欠かすことができない。

さらに、河川は釣り人をはじめ、地域住民の憩いの場として、また、流域外からの観光客など広く鏡川を環境を享受しているあらゆる利害関係者（ステークホルダー）を含めて考える必要がある。

したがって、まずは本計画に掲げた対策案について、各主体が協力し合って検討する場の創出が求められよう。鏡川の課題や改善策について検討する「協議会」組織の編成も本計画の提言の一つとするが(図5-1-1)、現実的には組織の編成には

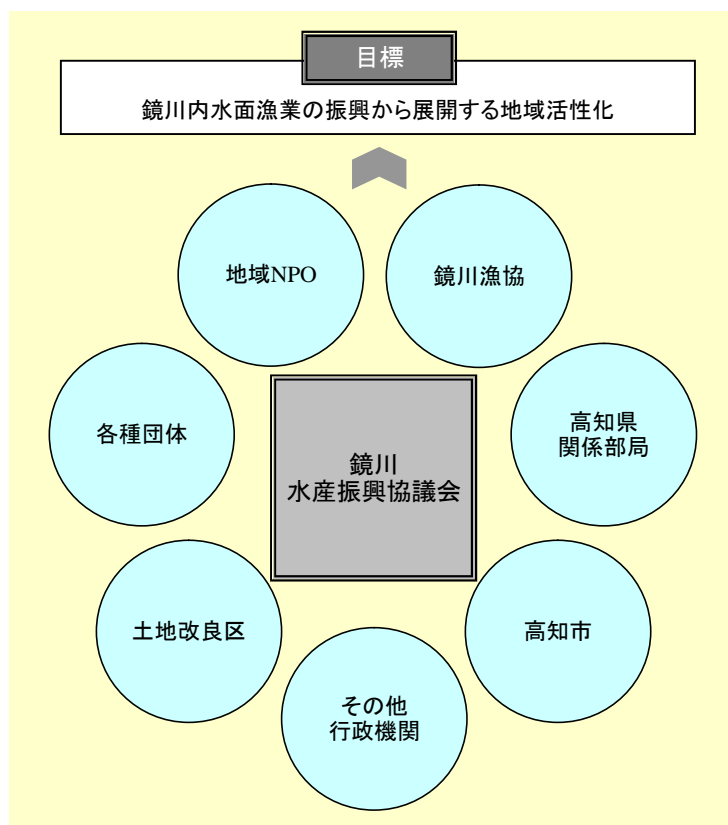


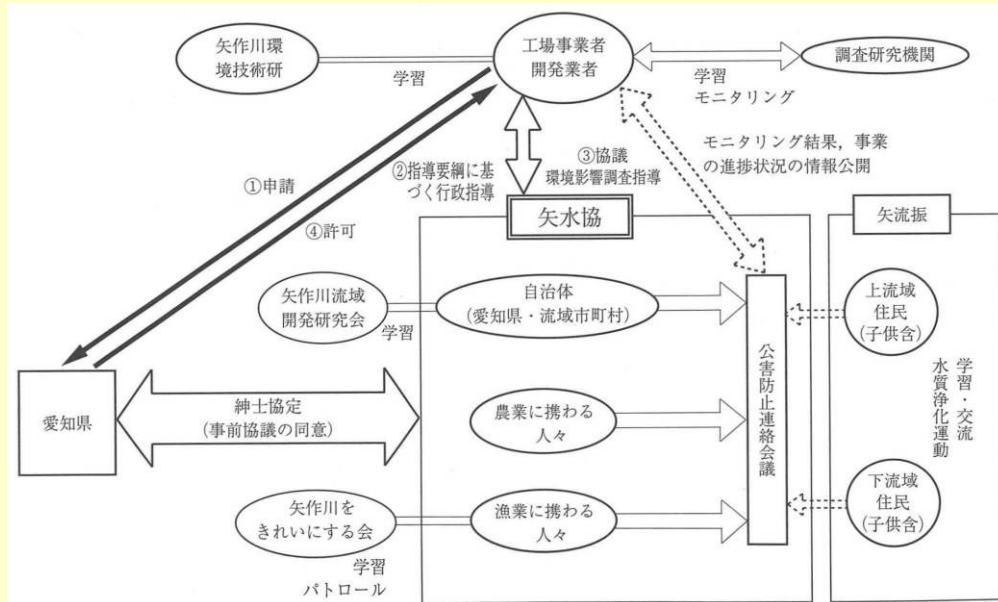
図 5-1-1 鏡川流域における協議会構成案

様々な困難が伴う。そこで、まずは以下に示すような先進的な事例に学びながら検討を進めることが必要である。住民参加や各種計画の透明性について論じられる昨今、係わる主体はオープンかつ前向きに鏡川の将来について活発な議論を展開していくべきと考えられる。

◇連携事例 - I

「矢作川方式」の特徴と内容

矢作川流域における矢作川沿岸水質保全対策協議会（矢水協）の水質保全パトロール・指導、開発手続きにおける協議とそこへの流域住民の参加、そして学習・交流といった矢水協を核とした水質保全活動全体が、今日一般に「矢作川方式」と呼ばれ、流域の社会的合意の形成と環境保護を実践するシステムとして定着、全国的に高い評価を受けている。矢作川流域では 1980 年から環境アセスメントの実施を指導しており、国や県よりも早い時期に、しかもより厳しい基準をもって開発の影響を評価し、事前チェックと協議に加えて、工事中・工事後の状況に至るまで環境への影響を監視している。全国に先駆けるこのシステムは、行政とのパートナーシップのもとに実績を重ね、アセスメント機能を持つものとして定着していった。チェックを受ける側の開発業者らは、自ら勉強会を組織し、矢水協の運動で培ったノウハウを活かして水質汚濁防止のための工事手法を開発した。このシステムにより、アセスメントを実施した方が後で直すよりも安くつくなど、業者の意識も変わっていった。これを公共事業や大企業の中で現実のものとしてきた「矢作川方式」の意義は大きい。



矢作川方式による開発・保全の手順

資料：依光（2001）

◇連携事例 - II

網走川における流域連携

北海道津別町農業協同組合、網走漁業協同組合、西網走漁業協同組合の3協同組合は、平成19年に北海道開発局の「サーモンアクションプラン」という「流域の農業と漁業が連携して河川環境の保全に取り組み、それをもって製品のブランド化を図るという地域づくりの試み」に参加し、それぞれの有志が集まり何度も会合を行った。網走の漁業は、上流域からの泥水や過剰な栄養塩による湖や沿岸の漁場環境の悪化に頭を悩ませており、一方、津別の農業では、有機物の循環や一部では環境保全型農業への取り組みがなされていたが、台風災害で津別のコンテナが網走湖に流れついたのを見て上流の責任を感じていた。

初めは互いに警戒していたが、話し合いを重ねるうちに次第に互いの立場を理解できるようになり、流域内での農業と漁業の連携が互いの産業の発展に有益であることがわかってきた。その後も、継続して話し合いの場を持ち、フォーラムを2回開催し、農業と漁業の共存と展望について模索してきた。その結果、農業と漁業は本質的には持続可能な産業であり、その姿を目指していくことが産業の持続性を強固にし、同時に美味しい安全安心な食糧生産に繋がるとの考えに至り、今後の取り組みの方向付けとして「網走川流域での農業と漁業の持続的発展に向けた共同宣言」を策定したものである。

網走川流域での農業と漁業の持続的発展に向けた共同宣言

網走川水系は、阿寒カルデラ外輪山である津別町阿幌岳山麓を源流とし、美幌町、大空町を流れ網走湖を經由して網走市でオホーツク海に注ぐ延長115kmの一級河川で、流域の主要産業は農業と漁業であり、農業は、日照率に恵まれた肥沃で広大な大地に支えられ、漁業は世界有数の漁場であるオホーツク海と生産力の高い汽水湖に支えられ、国内屈指の食糧生産基地となっています。

私たちが生業とする農業と漁業は、人間の生活に欠くことの出来ない食糧を生産する産業であり、消費者に「美味しい」「安全安心な」食糧を永続的に供給する重大な責務があります。

また、農業と漁業は、流域の生態系の物質循環の中で「生物生産」を行う、本質的に持続可能な産業であり、私たちは、網走川流域の中心的産業としての自負を持って流域の環境保全に向けた取り組みを進め、そのことにより産業の持続性を強固にし、同時に、もっと「美味しい」「安全安心な」食糧生産を目指すことができると考えました。

このような理念の元、津別町農業協同組合、網走漁業協同組合、西網走漁業協同組合の3協同組合は網走川流域の繋がりを意識し、お互いの産業を尊重し、理解し、相互に多面的支援を行いつつ豊かな自然環境と共存しながら持続的に発展するために次のことをここに宣言します。

- 1 山と川と海の繋がりの中で、自然と共存した持続可能な産業を目指します
- 2 網走川流域の土と水を守り、より美味しく安全安心な食糧生産に努めます
- 3 網走川の自然環境を保全し改善し次の世代に引継ぎます
- 4 流域環境保全に関する啓蒙普及に努め、連携の輪を拡げます

平成22年11月25日

資料： <http://jatsubetsu.or.jp/>

5-2 計画推進の主体と実効性の向上

本計画において掲げた計 18 項目の取り組みは、前項に掲げたような各主体が鏡川流域の課題として共有すべき事項である。但し、個別具体の対策はより深く関わる主体や組織、また、公費の裏づけや優先順位など一括りにはできない諸問題を抱えることが想定される。

したがって、以下において基本方針別に関わる主体と、検討にあたって想定される問題点、実現の難易度を指摘し、計画の実効性を高めることに努めることとする。

◇水産資源を守り、増やす

取り組み項目	推進主体								実現難易度	
	県				流域市町村	他の行政機関	漁協	各種団体・企業		地域住民
	土木	水産振興	林業振興・環境	農業振興						
アユ産卵環境の整備	◎	○					◎			1
アユ親魚の保護		○					◎			3
流下仔アユの円滑な降下	◎				○		○	○		2
陸封アユ資源の保護・増殖とその有効利用	○	○					◎	○		2
オオクチバスの増殖抑制	○	○			○		◎	○	○	2
アマゴの天然繁殖の推進		○					◎	○		2

※記号の◎は実施主体として全面的な関わり、○は補助的な関わりを示す。

※実現難易度は、3：比較的容易に実施が可能。2：主体間の綿密な検討が必要。1：ハードを伴うため、実施には相当な検討が必要。(以下、同じ)

* アユ産卵環境の整備

これまでの産卵環境の整備は、河床の耕耘や整形および砂利投入等の作業を漁協が主体で実施していた。しかし、本計画で提言した河床形態の復元対策には河川管理者（高知県土木部）の協力が不可欠となる。また、調査、設計、工事費等の予算確保が必要である。したがって、当対策の実行に向け、漁協と河川管理者が一体となった精力的な活動が求められる。

*** アユ親魚の保護**

漁協による自主規制の設定等の条件を見直す事により実現できる。漁業者を含めた関係者の合意形成が得られれば実行は容易である。

*** 流下アユ親魚の円滑な降下**

廓中堰および鏡ダムの弾力的な運用による対策であり、その管理主体である高知県土木部の協力が不可欠である。また、利水者との調整も必要であり、多様な関係者間において運用方法を含め、十分に協議を重ねる必要がある。

*** 陸封アユ資源の保護・増殖とその有効利用**

保護区や保護期間等の検討に先立ち、陸封アユの実態に関する情報整理が必要である。その後の保護対策や産卵場整備等は漁協が主体で実施することとなる。また、陸封アユ資源の有効活用に向けた活動の実施主体は当該漁協となる。

*** オオクチバスの増殖抑制**

現状においてもオオクチバス等の害魚の駆除は漁協が主体で実施されている。しかし、より効果的なオオクチバス等の増殖抑制には、ダム管理者や市町村、他団体、県等の協力なくしては、実現困難である。関係者間の綿密な検討が必要である。

*** アマゴの天然繁殖の推進**

漁協が主体となった取り組みであり、比較的低予算で実行できる。なお、他県では漁協に河川管理者、有識者を加えて検討会を設立し、産卵場造成等を積極的に行っている水系もある。

◇ 漁場を効果的かつ効率的に使う

取り組み項目	推進主体									実現難易度
	県				流域市町村	他の行政機関	漁協	各種団体	地域住民	
	土木	水産振興	林業振興・環境	農業振興						
鏡ダム湖上流域における陸封アユ資源の有効活用		◎					◎			1
ダム湖に生息する水産資源の活用	○				○		◎	○		2

*** 鏡ダム湖上流域における陸封アユ資源の有効活用**

現状のアユの禁漁期間の見直しにより、容易に実施できる対策であり、水産振興に対する効果も期待できる。早急な検討、実施が望まれる。

*** ダム湖に生息する水産資源の活用**

ダム湖に生息する魚介類の把握は、ダム湖環境を管理、整備するうえで必要な基礎情報であり、その調査主体はダム管理者となる。例えば、国土交通省管轄のダム湖では定期的、継続的に魚類相等が調査されている。当調査により、活用可能な資源が確認された後、その保全、活用策等の推進主体は漁協となろう。

◇環境を改善し、魅力ある漁場を創る

取り組み項目	推進主体									実現難易度
	県				流域市町村	他の行政機関	漁協	各種団体	地域住民	
	土木	水産振興	林業振興・環境	農業振興						
植林の管理および自然林の保全			○		○	◎	○		◎	2
河畔林の造成および構成樹種の転換	◎				○		◎		◎	1
自然に近い河床形態の復元	◎				○		○			2
河川工事等の実施に際しての原状回復と河川生物への影響軽減	◎				○		○			3
魚介類の移動に配慮した横断構造物の補修・改善	○			○	◎		○	○		2

*** 植林の管理および自然林の保全**

山林所有者（主に民間、国）が実施主体となる。山林域は所有者が多く、施業方法や伐期等の違いにより管理方法も多種多様である点が、当対策を推進するうえでの大きな課題である。これらの推進にあたっては、統括的に管理できる組織を編成するなどして、間伐補助制度の活用と合わせ、管理方法の指導や管理の促進を徹底することが必要である。

*** 河畔林の造成および構成樹種の転換**

河川区域内であれば河川管理者が実施主体となる。但し、川岸近くが民地の場合もあり、その際は所有者の理解・協力が不可欠となる。また、造成および樹種転換に際しては予算確保も必要である。

*** 自然に近い河床形態の復元**

河川管理事業の一環として河川管理者が実施主体となって、調査、設計、工事等を行う。したがって、河川環境の保全に対する意識の向上が当対策を推進するうえでの大きな課題である。

*** 河川工事等の実施に際しての原状回復と河川生物への影響軽減**

当対策は河川内で実施される全ての工事において実施すべきであり、河川管理者が対策実施の徹底と指導を継続的に行う必要がある。

*** 魚介類の移動に配慮した横断構造物の補修・改善**

対策が必要なそれぞれの横断構造物の所有者、管理者が実施主体となる。当対策の実施は所有者、管理者の責務と考えるべきである。

◇川を活用し、地域振興の可能性を広げる

取り組み項目	推進主体									実現難易度
	県				流域市町村	他の行政機関	漁協	各種団体	地域住民	
	土木	水産振興	林業振興・環境	農業振興						
水産資源換金システムの構築					○		◎		○	2
観光利用の活発化					○		◎	○	○	3
流域保全のための環境活動の推進					○		◎	○	○	3
川を利用した環境教育の実施					◎		○	○	○	2
漁協組織の再構築		○			○		◎			2

*** 水産資源換金システムの構築**

地域振興に向けてまず取り組むべき項目といえ、将来的な漁協組織の存続に係る取り組みともいえる。漁協が主体的に働きかけ、流域自治体や住民との協力・連携を図る必要がある。

*** 観光利用の活発化**

関わる主体は多いものの、先導的な役割を果たす人さえいれば、比較的容易に実現できると考えられる。様々なアイデアをもって地域ににぎわいをもたらすことが可能となる。

*** 流域保全のための環境活動の推進**

当対策は、川を守るための流域の森林整備等、環境保全活動を主とすることから、漁協自らが主体的に実施する。無論、森林整備にはその所有者の問題も関わることから市町村や地域住民の協力も欠かせない。また、昨今では「アドプト・プログラム」^{*1}といった取り組みも各地で実施されており、鏡川においても検討の余地があるものと考えられる。

*** 川を利用した環境教育の実施**

当対策のうち、環境学習活動や漁業体験などは、漁協が主体となり学校等の協力が得られれば、比較的容易に実現できる。水産資源の学校給食への導入など新たなシステムについては、市町村を交えて綿密な検討が必要と考えられる。

*** 漁協組織の再構築**

漁協は内水面の管理を担う公共性の高い法人であるため、市町村との連携に加え、地域住民の意見も受け入れながら進めていくことが重要となる。

^{*1}アドプトプログラムとは河川の一定区間について、住民団体、河川愛護団体、NPO、企業等の自発的な河川ボランティアを募集し、水辺(河川敷)と縁組するもので、行政と住民がパートナーとなり、美しい河川環境をつくり出して行こうとする取り組みである。アドプト(ADOPT)とは、養子にすること。道路や河川など一定区画が、住民や企業によって、愛情と責任を持って清掃美化されることから、「アドプト(養子にする)」に例えられ、このように呼ばれている。

5-3 地域振興の一助となる内水面漁業の活性化

本計画の実質的な推進は、前項に示したとおり、計画に関連するあらゆる主体が協力・連携して進めていくことが大前提となる。無論、実際に着手していくためには、さらに具体的な手法について検討し、予算計画や工程計画、維持管理計画等を立案し、検討を深めていく必要がある。

一方で、本計画はその基本目標に謳ったとおり、「鏡川における内水面漁業を活性化し、地域振興の一助とする」ことが第一義である。つまり、少子高齢化や過疎化に伴う地域活力の低下や地域産業の衰退が顕著である地方において、今後いかにして地域を持続させていくか、また、地域が自らの手でその方策を生み出し、自立発展していくか。この解決の一助となる計画の策定こそが本計画の使命である。

したがって、内水面漁業を地域経営の核とすべく今後の様々な可能性を探り、漁業者をはじめ、地域住民や関係自治体が地域課題を認識・共有し、一步ずつ前に進んでいくことが必要となる。図 5-3-1 に本計画の基本方針から目標の達成に至るプロセスとして、地域の主体たる漁協・住民・自治体に取り組める可能性のある事項を示した。これら以外にも取り組みは多数あるが、ここでは今後漁業者や地域住民が自分たちにできることから始める、というきっかけになることを想定し提示した。本計画が地域内外の協力・連携を促し、内水面漁業の発展に資する地域の自立に結びついていくことを願うものである。

鏡川水系における内水面漁業を活性化し、地域振興の一助とする

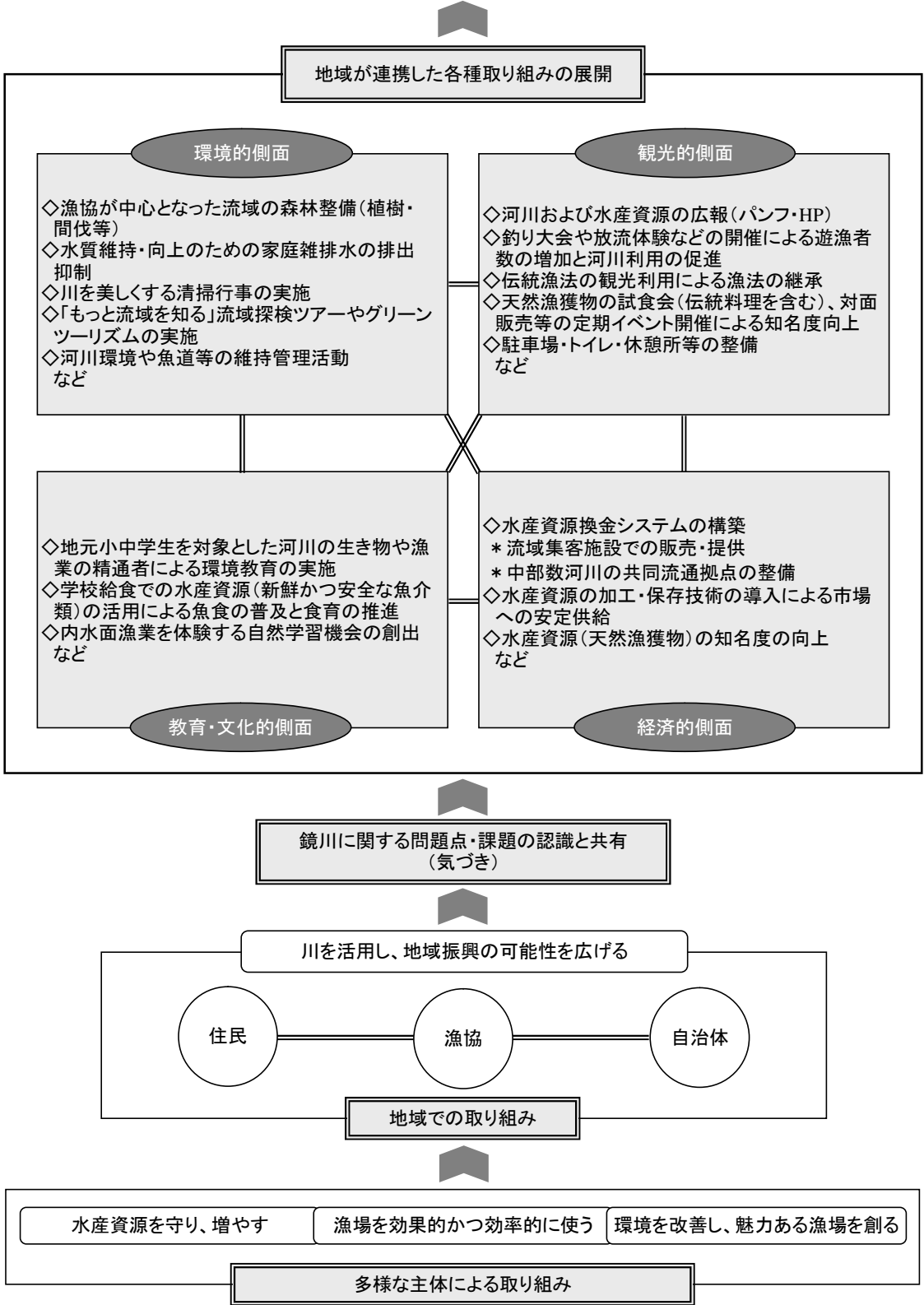


図 5-3-1 本計画の目標達成に向けた流れと地域の取り組み

引用
 文献

- Dodds, W. K., J. R. Jones and E. B. Welch. 1998. Suggested classification of stream trophic state: distribution of temperate stream types by chlorophyll, total nitrogen, and phosphorus. *Wat. Res.*, 32(5), 1455-1462.
- 福留脩文・有川崇・西山穂・福岡捷二. 2010. 石礫河川に組む自然に近い石積み落差工の設計. *土木学会論文集 F*, 66(4) : 490-503.
- 福留脩文・有川崇・山路千冬・藤田真二・福岡捷二. 2010. 魚類の定住利用と河床の安定化を目指した溪床復元型全断面魚道の建設とその効果. *河川技術論文集*, 16 : 167-172.
- 長谷川和義・鈴木俊行・張祐平. 2007. 溪流のステップ・プール構造とそのハビタット特性. *河川環境総合研究所報告*, (3):113-127.
- 神坂溪流再生試験工現地検討会 編. 2007. 溪流魚の人工産卵河川のつくり方<マニュアル編>. 国土交通省北陸地方整備局神通川水系砂防事務所, 岐阜.
- 高知県. 2008. 平成 19 年県外観光客入込・動態調査報告書. 高知県.
- 高知県. 2009. 高知県特定鳥獣(シカ)保護管理計画 平成 21 年 11 月 27 日変更.
- 高知県. 2010. 公共用水域の水質測定結果、高知県.
- 九州地方建設局河川部. 1997. 魚道設計参考資料(案).
- 恩田裕一編. 2008. 人工林荒廃と水・土砂流出の実態. 岩波書店.
- 大橋慶三郎・岡橋清元. 2007. 写真図解 作業道づくり. 全国林業改良普及協会.
- 大橋慶三郎. 2001. 道づくりのすべて. 全国林業改良普及協会.
- Petersen,R.C., Petersen B.M.and Lacoursiere,J. 1992. A building-block model for stream restoration.In *River Conservation and Management* (eds.Boon,P.J.,Calow,P.and Petts,G.E.) John Wiley & Sons Ltd.293-309.
- 酒井敦. 2006. 針葉樹人工林伐採跡地の植生回復機構の解明とその応用に関する基礎的研究. 東京農工大学大学院連合農学研究科学学位請求論文.
- 坂本知己. 1999. 土砂流入に留意した水辺域の取り扱い方.「水辺域ポイントブック これからの管理と保全」(砂防学会編). 古今書院.
- 笹賀一郎・藤原混一郎・有働裕幸. 1986. 林道路面の排水工法. 北海道大学農学部演習林研究報告, 43(3) : 685-705.
- 日本水産資源保護協会. 2006. 水産用水基準(2005年版). 日本水産資源保護協会.
- 塚本良則. 1998. 森林と表層崩壊.「森林・水・土の保全ー湿潤変動域の水文地形学ー」(塚本良則編). 朝倉書店.
- 上野英世. 1977. 大腸菌群の周辺. 用水と廃水, 19(5), 33-43.
- 柳井清治・中村太士. 1999. 水辺域の構造と機能に関する基本的事項.「水辺域ポイントブック これからの管理と保全」(砂防学会編). 古今書院.

依光良三. 2001. 流域の環境保護. 日本経済評論社.

依光良三・小林那々緒. 2006. 入門 環境保全と森林. 富士書房.