

2 . 肱川の現状と課題

2.1 治水の現状と課題

2.1.1 洪水対策

肱川流域は、瀬戸内型気候と太平洋型気候の中間的な性質を示しており、梅雨期と台風期に降雨が多いうえに、肱川流域は手のひらのような地形になっており、中流部の大洲盆地に川が集まっていること（洪水が集中しやすい地形）、瀬戸内海に流れている四国の一級河川の土器川や重信川に比べて、河床勾配が非常に緩いこと（洪水が流れにくい地形）、大洲盆地から下流は山が両岸から迫り、河口に行くほど平野の広がりが少ない（洪水が吐けにくい地形）という洪水を受けやすい地形特性を有している。

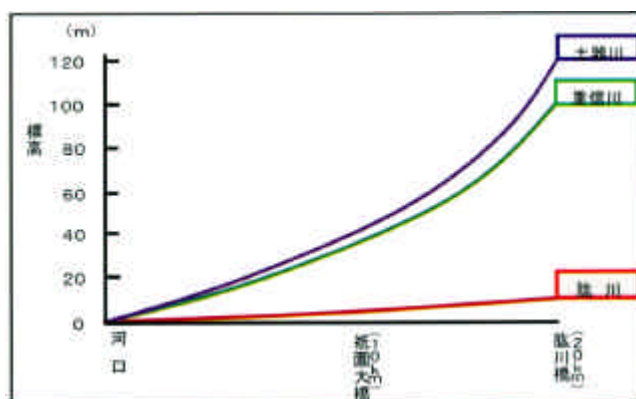


図 2.1.1 瀬戸内海に流れ込む一級河川の河床勾配の比較

また、江戸時代より堤防整備など様々な取り組みが行われてきたものの、現在の治水安全度は東大洲下流において約 15 年に 1 度発生する程度の洪水に対応するものであり、東大洲上流の久米川や肱川本川の菅田地区など無堤地区が多く残り、非常に治水安全度の低い状況である。

大洲市東大洲地区は平成 5 年に「八幡浜・大洲地方拠点都市地域」に指定され、大洲盆地の遊水地帯に多くの企業が進出し流域及び南予地方の拠点として発展しているが、水害発生リスクは高く人口資産の集積に伴う水害ポテンシャルが高くなっている。このため発展の進む遊水地帯の治水対策が不可欠となっている。



写真 2.1.1 肱川を河口上空から望む

堤防の整備にあたっては、上流の地区を先行した場合、当該地区の市街地（家屋）や田畑の洪水被害は少なくなるが、下流では従前より水量が増え洪水被害が増大する。そのため、下流の流下能力を増加させる必要があるが、山脚が迫っている肱川の河道特性と人家が連担している状況から河道拡幅は地域の方や河川環境に大きな負担が生じる。このように河道整備が難しい肱川においては、特に上流と下流の河川整備の進め具合を調整することが重要であるとともに、上流洪水調節施設が有効である。

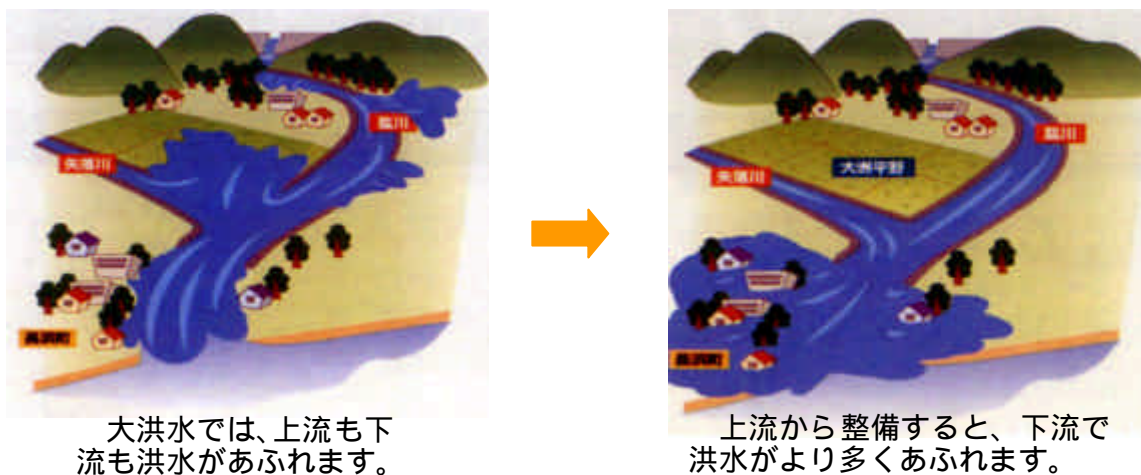


図 2.1.2 上下流のバランス

大洲盆地より下流の山が迫った狭隘区間においては、築堤による地域の負担を軽減するため、道路事業や土地区画整理事業などと連携して、街づくりと一体となった事業手法を活用している。例えば、五郎駅前地区では堤防方式の改修を行えば当該地区のほとんどの土地が堤防になることから、全国で初めて宅地の嵩上げを行う改修方式が採用された。平成 13 年度からは、長浜町大和（郷）地区でも同様の事業に着手している。



図 2.1.3 大和（郷）地区の宅地嵩上げ方式による整備状況

また、海まで洪水を安全に流す妨げになる河口砂州は、周辺の海岸地形の変化（長浜港改築や沖浦漁港建設等）や肱川下流の砂利採取（昭和 39 年機械採取禁止、昭和 58 年人力採取も含め全面禁止）等により、その状況が変遷している。戦後まもない昭和 20 年代は河口部から沖合まで砂州が見られた。その後減少し、昭和 40 年代前

半にはほとんど見られなくなったが、40年代後半より砂州の拡大が見られはじめ、現在は砂州の高さが標高2.3mほどに至っている。

平成7年7月の洪水では砂州がフラッシュされたため、砂州の影響による水位のせき上げの被害は確認されていないが、より高い安全性を確保するため、洪水時に確実にかつ早い段階から砂州がフラッシュされるような砂州管理が重要である。

また、河口から1.4km付近までは高潮区間であるが、昭和25年の災害以降は高潮による大きな被害は確認されていない。



写真 2.1.2 河口砂州フラッシュ状況（平成7年7月洪水後）
（点線はフラッシュ前の砂州汀線）

2.1.2 危機管理

洪水による被害を少なくする対策として、防災に関する情報拠点や水防活動の拠点としての防災ステーションの整備や洪水時に貯まった市街地の水をすみやかに排水するための排水ポンプ車の配備、テレビカメラによる洪水状況の監視、大洲市役所、長浜町役場への洪水状況の配信などを行っている。

また大洲市においては、東大洲地区の二線堤構築や、住民が洪水時に安全な避難を行うことができるように洪水ハザードマップの公表・配布を行っている。



写真 2.1.3(1) 防災ステーション
（平成12年7月完成：大洲市若宮）



写真 2.1.3(2) 大洲市整備の東大洲地区二線堤との連携

2.2 河川の利用および河川環境の現状と課題

2.2.1 河川水の利用

肱川の用途別の取水量としては、平成 14 年現在で水道用水は 26 件で 0.664m³/s、工業用水は 5 件で 0.101m³/s、農業用水は 113 件で 6.691m³/s の取水が行われ、同様に、発電は 4 件で最大 36.740m³/s が使用されている。

発電に関しては、明治末期より小規模ながら発電所の建設がなされており、現在稼働している発電所は、愛媛県所管の肱川発電所（最大出力 10,400KW）等の 4 施設があり、そのうち鹿野川ダムの水力発電は、ピーク立発電を行っているため、河川流量の変動が大きい原因の 1 つになっている。

用水取水は、そのほとんどを農業用が占めており、かつては溜池や支川筋からの取水が主で、肱川本川への依存は少なかったが、揚水機械の発達や農業技術の向上とあいまって、その利用度は向上してきた。また、近年は、畑地かんがいも多くなった。

表 2.2.1 肱川の水利用（平成 14 年 4 月 30 日現在）

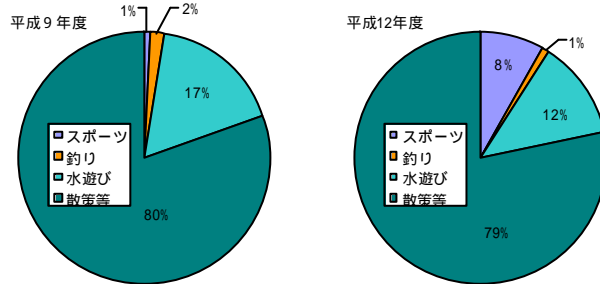
（単位：m³/s）

用途別	実績	件数	水利権量
発電		4 件	36.740
水道用水		26 件	0.664
工業用水		5 件	0.101
農業用水		113 件	6.691

2.2.2 河川空間の利用

肱川流域の河川空間は、地域住民が身近に自然とふれあえる憩いの場として様々な利用されている。なかでも夏から秋にかけての鵜飼いや河原を使ったいもたき、花火大会、高水敷の運動公園、肱川と富士山を借景にした臥龍山荘、高水敷を利用した花畑、五十崎の凧揚げ、子供たちによる流しびな等、四季折々で利用が盛んである。

利用形態別



利用場所別

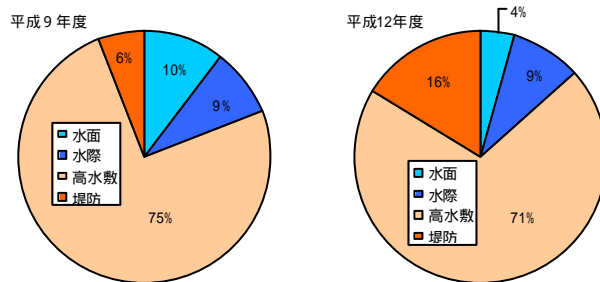


図 2.2.1 年間河川空間利用状況 図表出典：河川水辺の国勢調査



写真 2.2.1(1) リバースイト スポーパーク
(河口から約 2k 附近)



写真 2.2.1(2) 菜の花まつり
(河口から約 14k 附近)



写真 2.2.1(3) ジェントライズ
(河口から約 19k 附近)



写真 2.2.1(4) 寒中水泳
(河口から約 19k 附近)



写真 2.2.1(5) 鵜飼い
(河口から約 19k 附近)



写真 2.2.1(6) 花火大会
(河口から約 19k 附近)



写真 2.2.1(7) いもたき
(河口から約 20k 附近)



写真 2.2.1(8) 流しびな (肱川町)

2.2.3 河川環境

(1)水環境

a) 水量

流域内の都市化にともなう地表の舗装の増大等により、地中にしみこむ雨水が減少してきたこと等から、雨が降ったあとでも土中から少しずつ川に流れ出していた水が低減している。昭和30年代以降の平水時の流量（平水流量）についても減少している。

現状では湧水時に $3.3\text{m}^3/\text{s}$ 程度しか流れていない時期もあり、動植物の生息・生育や景観等に必要な水量の確保が必要である。

また、肱川発電所のピーク立て発電のために鹿野川ダム下流では、一日の中で水量が人為的に大幅に変動している。

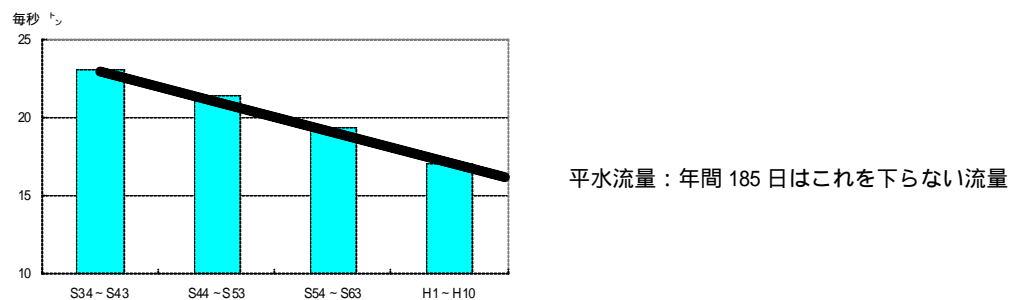


図 2.2.2 大洲地点の平水流量

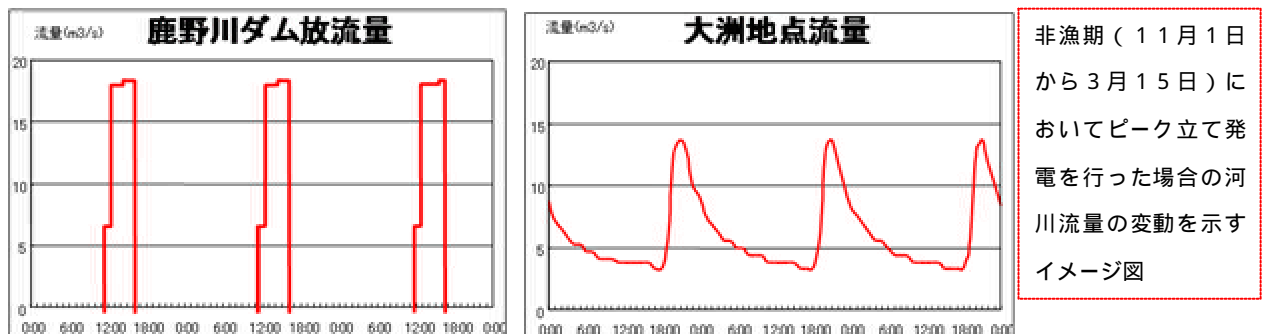


図 2.2.3 鹿野川ダム肱川発電所によるピーク立て発電

b) 水質

表 2.2.2 水質環境基準類型指定状況 (昭和 50 年 5 月 23 日愛媛県知事告示)

水域名	水域の範囲	該当類型	達成期間	環境基準点
肱川水域 (甲)	肱川本川(白王橋から鹿野川ダムまでの区間を除く。)矢落川、小田川、中山川及び黒瀬川のうち黒瀬川より上流の区間	A (河川)	5 年以内に 可及的速 やかに達成	祇園大橋(本川) 肱川橋(本川) 成見橋(本川) 天神橋(本川) 下宇和橋(本川) 生々橋(矢落川) 坊屋敷(小田川) 小田川(小田川) 立川橋(中山橋) 魚成橋(黒瀬川)
肱川水域 (乙)	舟戸川のうち舟戸川橋より上流の区間	A A (河川)	直ちに達成	小振橋(舟戸川)
鹿野川湖	肱川本川のうち白王橋から鹿野川ダムまでの区間、黒瀬川のうち黒瀬川から肱川本川との合流点までの区間及びより上流の区間舟戸川のうち舟戸川橋から黒瀬川との合流点までの区間	B (湖沼)	直ちに達成	ダム堰堤(本川) ダム中央(本川)

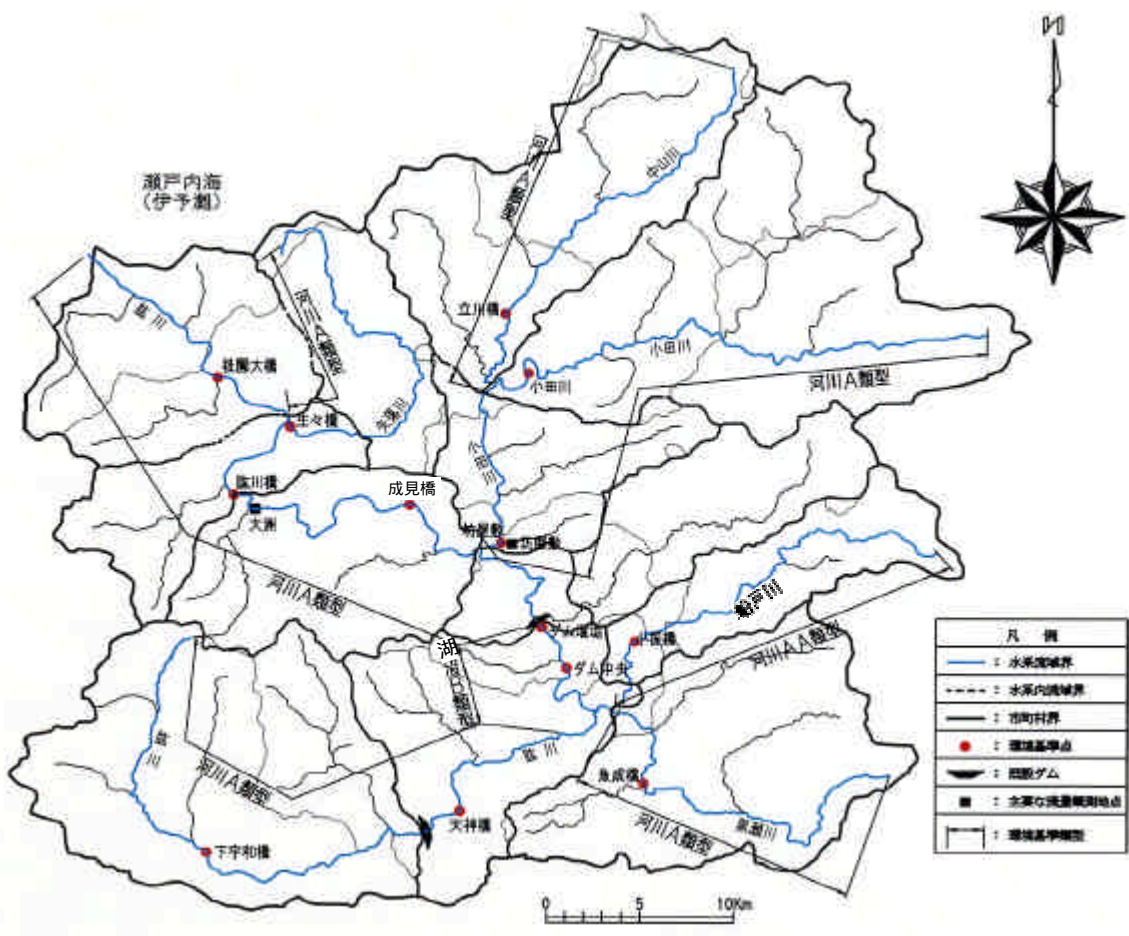
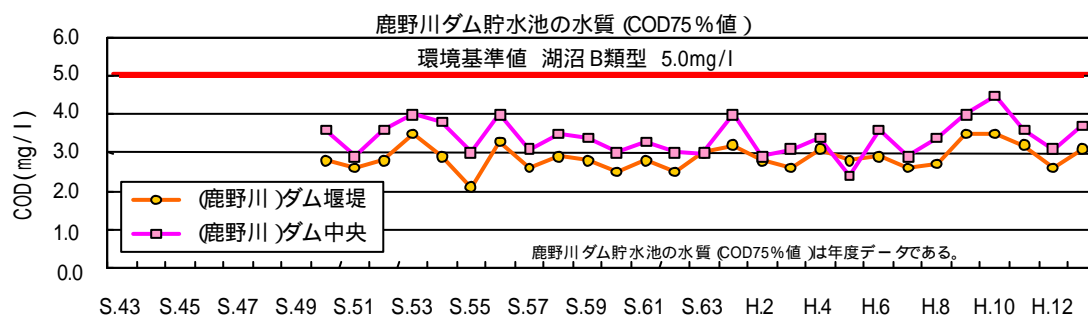
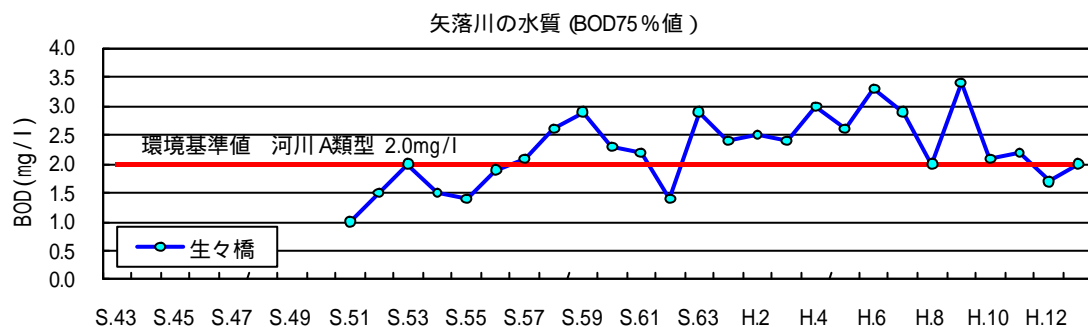
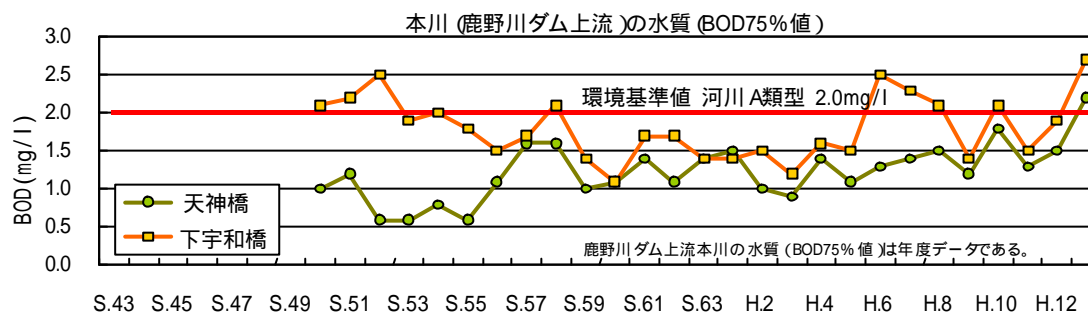
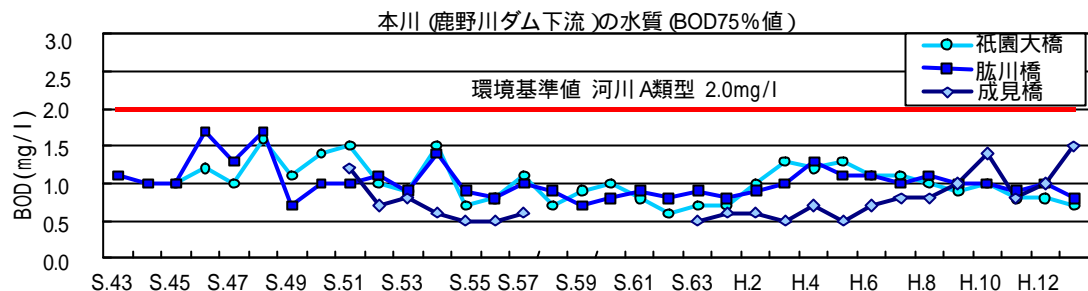


図 2.2.4 肱川流域の水質環境基準点と類型指定

BOD・COD

河川水の有機汚濁の指標であるBOD¹ (75%値) について見ると、肱川本川では上流域の下宇和橋や天神橋の一部を除き、2mg/l以下の比較的清潔な水質を維持しているが、支川矢落川の生々橋^{せいせい}では、家庭雑排水が流れ込んでいることから比較的高い値を示している。ダム貯水池の指標であるCOD² (75%値) についてみると鹿野川ダム貯水池では5mg/l以下の基準値を満たしている。



- 1 : BODとは、生物化学的酸素要求量のことであり、溶存酸素(DO)が十分ある中で、水中の有機物が好気性微生物により分解されるときに消費される量のことである。
- 2 : CODとは、化学的酸素要求量のことであり、水中の有機物などを酸化剤で酸化するときに消費される酸化剤の量に換算したものである。

図 2.2.5 BOD・CODの経年変化

窒素・リン

鹿野川ダム貯水池と野村ダム貯水池に流入する河川の窒素、リンは比較的高い値を示している。窒素については、1年間のうちでも大きく変動しているが、その傾向は不規則である。リンについては、経年変化は小さいものの季別変化は大きく、夏場に高い値を示す傾向がある。



図 2.2.6 鹿野川ダム貯水池及び野村ダム貯水池流入河川の水質調査地点

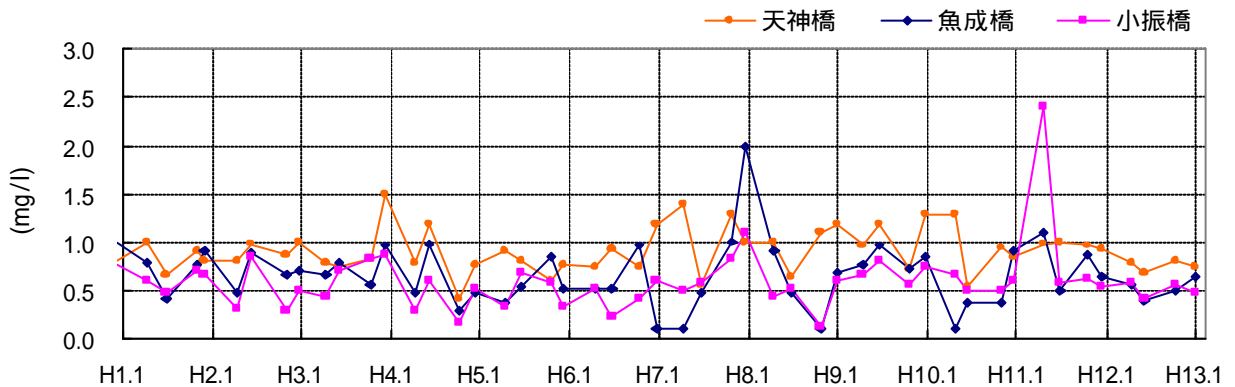


図2.2.7 鹿野川ダム流域の総窒素 (季別) 経年変化

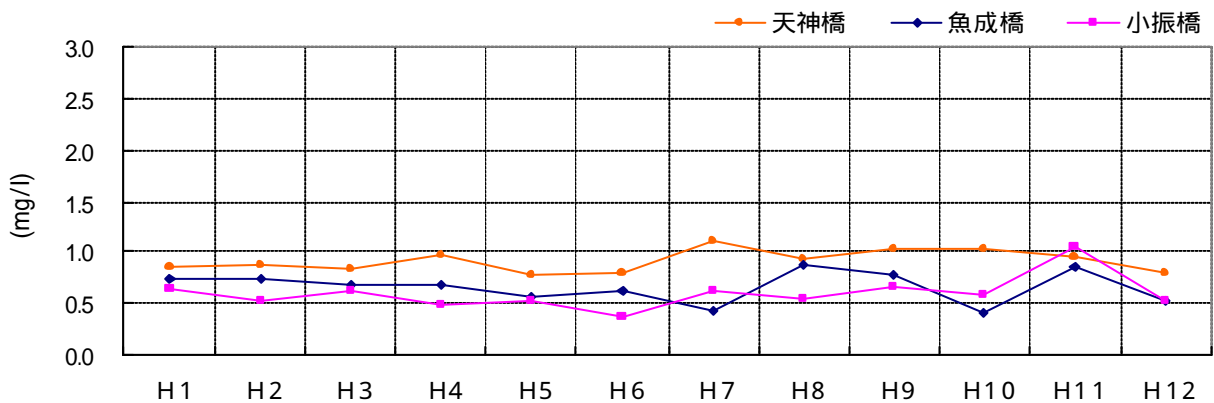


図2.2.8 鹿野川ダム流域の総窒素 (年平均) 経年変化

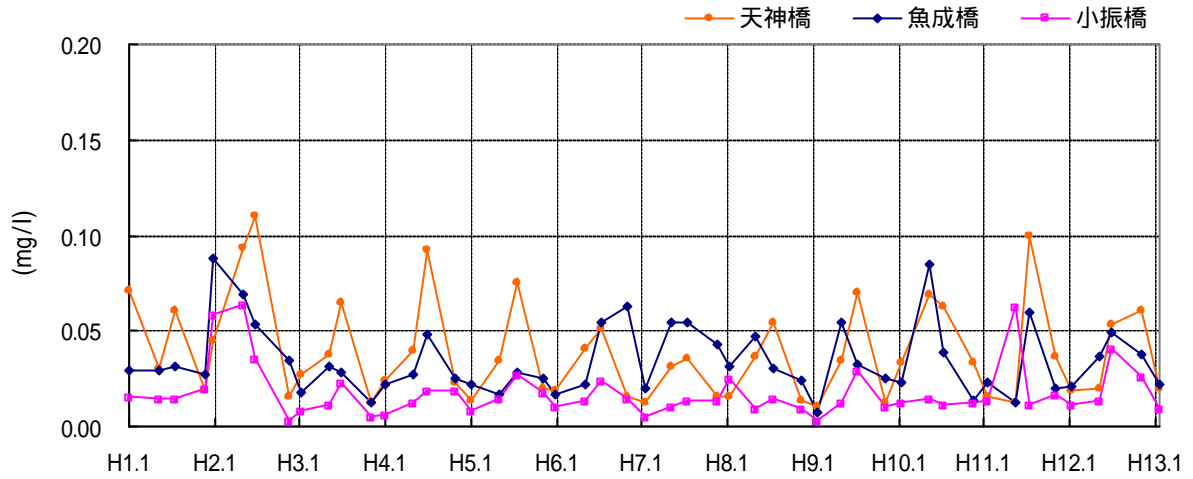


図2.2.9 鹿野川ダム流域の総リン（季別）経年変化

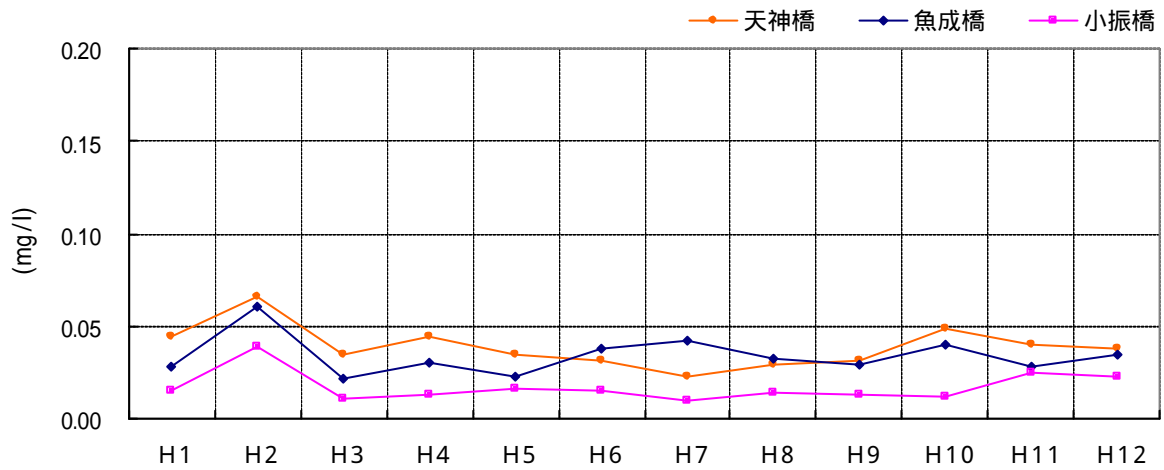


図2.2.10 鹿野川ダム流域の総リン（年平均）経年変化

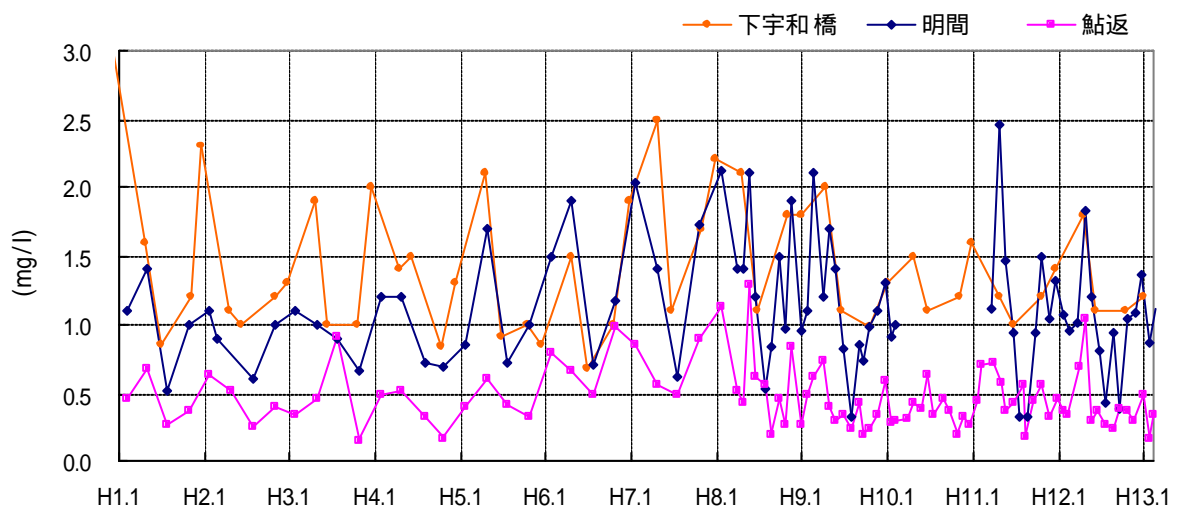


図2.2.11 野村ダム流域の総窒素（季別）経年変化

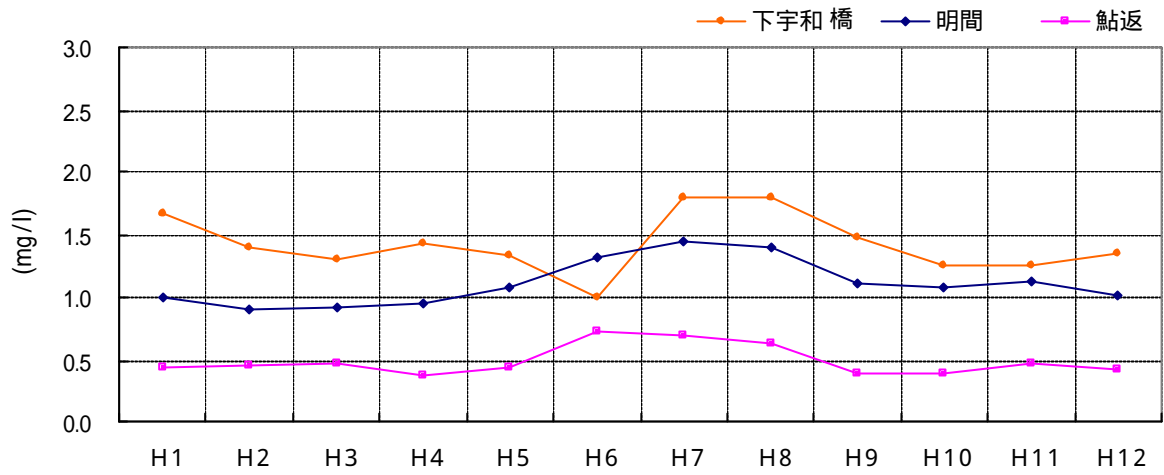


図2.2.12 野村ダム流域の総窒素（年平均）経年変化

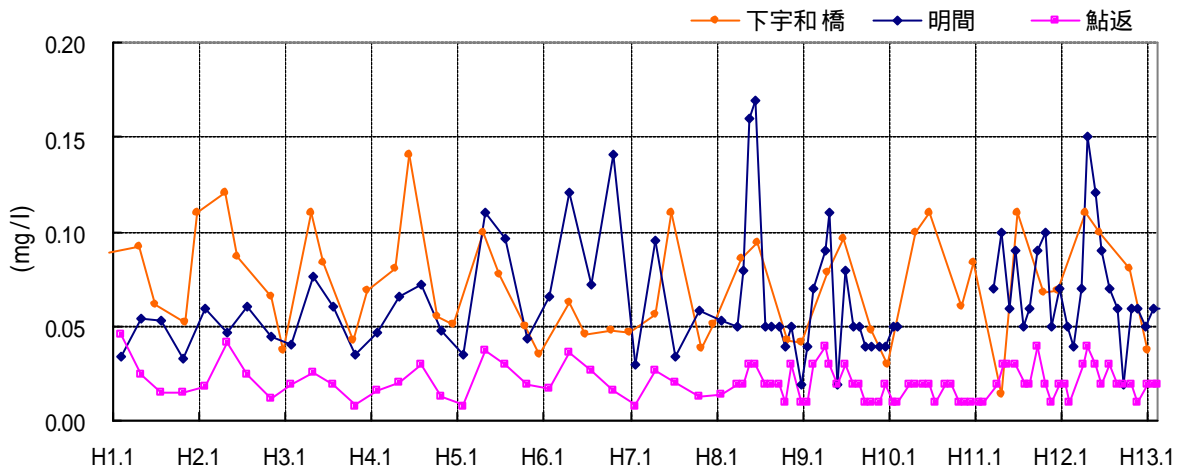


図2.2.13 野村ダム流域の総リン（季別）経年変化

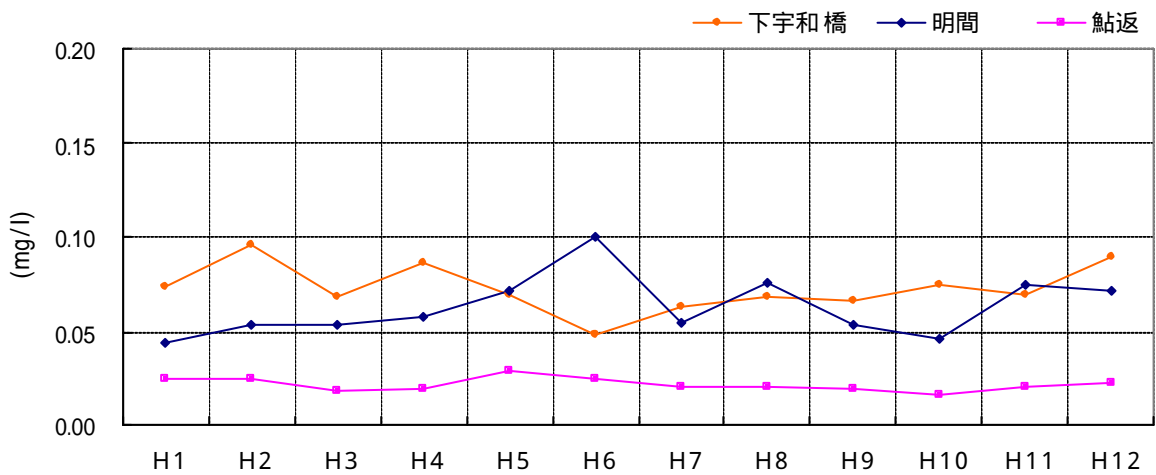


図2.2.14 野村ダム流域の総リン（年平均）経年変化

PH

鹿野川ダム貯水池及び下流河川のPHをみると、下流河川においては概ね環境基準値PH 6.5から8.5の範囲にあるが、ダム貯水池では、ダム堰堤の表層及び中層が夏場に高い値を示している。

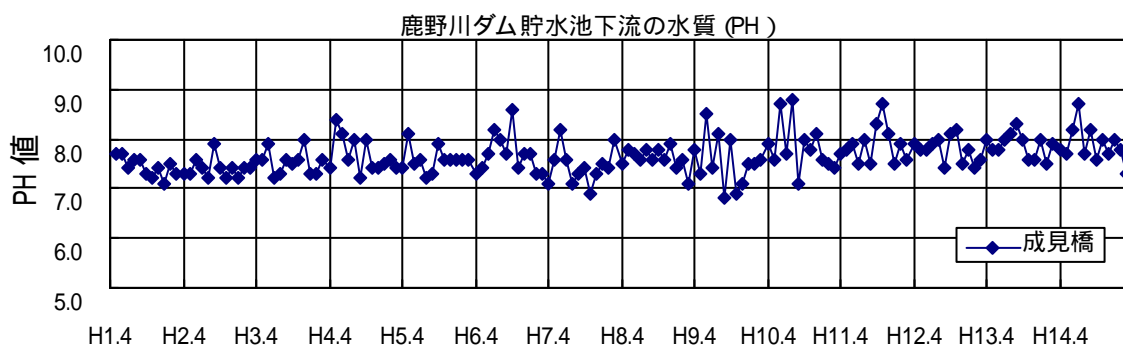
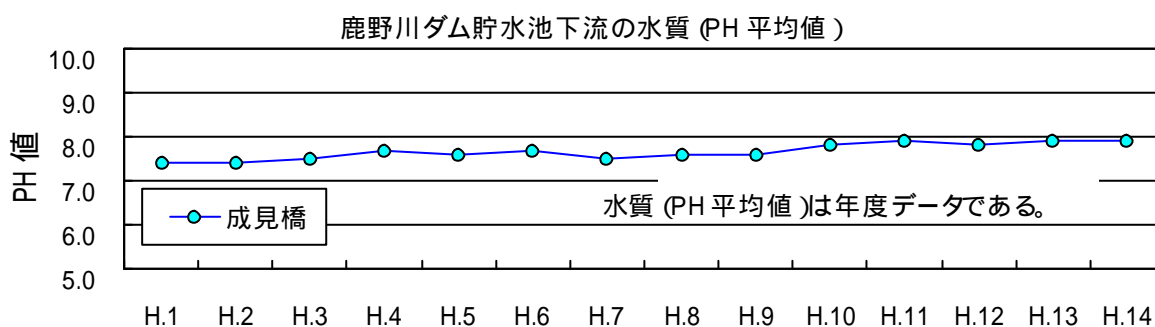
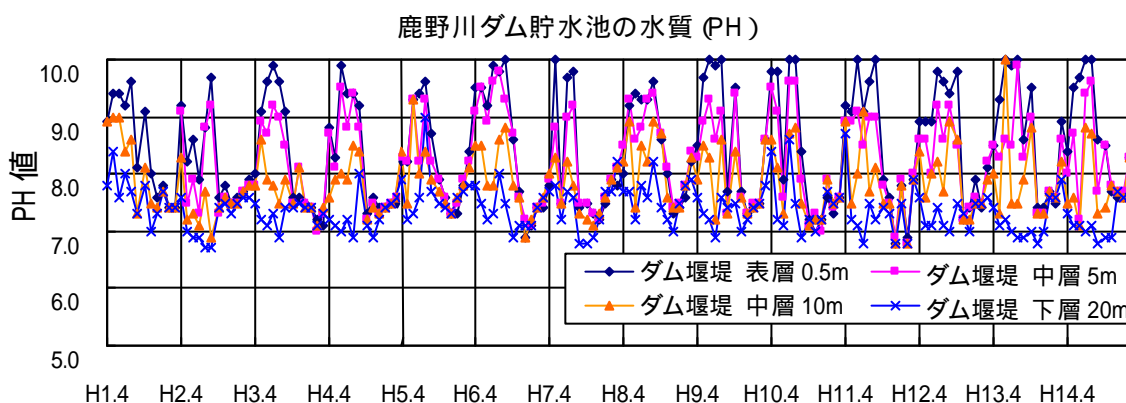
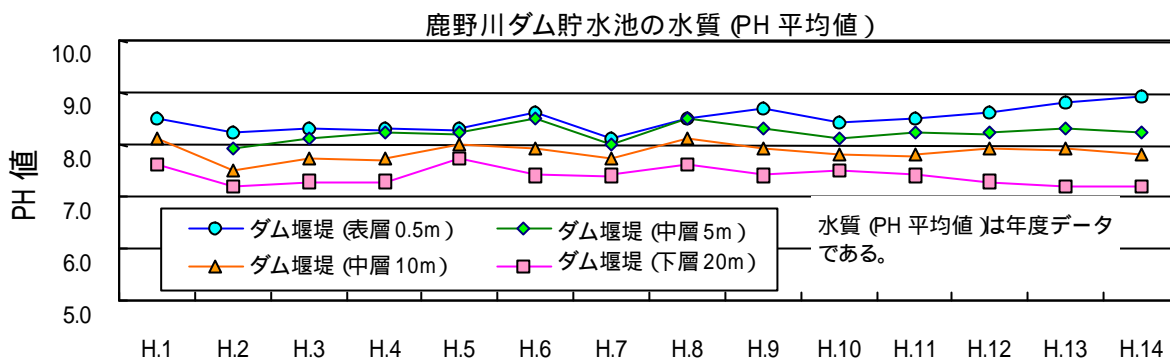


図 2.2.15 PHの経年変化

アオコの発生

鹿野川ダムと野村ダムの両ダム貯水池においては、特に近年夏場を中心にアオコの発生が見られている。



写真 2.2.2 鹿野川ダムのアオコの発生状況

特定事業場数等

表 2.2.3 に、肱川流域の市町村別の特定事業場数を示す。特定事業場とは、人の健康と生活環境に被害をもたらすおそれのある汚水または廃液を排水する施設を設置している工場または事業場であり、肱川流域では、畜産農業、旅館業、食品製造業等が多くを占めている。特定事業場のうち 1 日当たりの排水量が 50 m^3 以上のものには、排水基準規制が適用されており、事業場数では約 7%、届出排水量では約 88% が排水規制されている。さらなる汚濁負荷量削減のためには、1 日当たりの排水量が 50 m^3 未満の特定事業場の理解を得ることも重要である。

表 2.2.3 肱川流域における特定事業場数の割合（出典：H15 愛媛県環境白書）

平成 15 年 3 月 31 日現在

	全特定事業場数	排出量による規制別内訳	
		1 日当たりの排出量 50 m^3 以上のもの	1 日当たりの排出量 50 m^3 未満のもの
肱川流域市町村	900	63 (7%)	837 (93%)
五十崎町	50	5	45
内子町	67	3	64
旧宇和町	191	12	179
大洲市	239	27	212
小田町	25	0	25
河辺村	13	0	13
旧城川町	66	0	66
中山町	11	4	7
長浜町	62	2	60
旧野村町	124	5	119
肱川町	46	4	42
広田村	6	1	5

) 愛媛県西宇和郡三瓶町、愛媛県東宇和郡明浜町・宇和町・城川町・野村町は平成 16 年 4 月 1 日に合併し、西予市となっている。

汚水処理人口普及率

肱川流域の汚水処理人口普及率は図 2.2.16 のとおりであり、全国の 1 / 3、愛媛県の 1 / 2 程度と非常に低い状況にあり、早急な対応が望まれている。

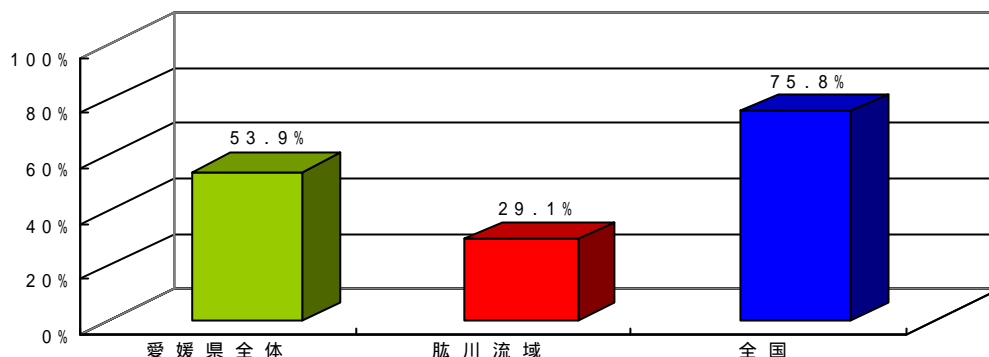


図 2.2.16 肱川流域の汚水処理人口普及率（平成 14 年度末）

出典：国土交通省都市・地域整備局資料
愛媛県資料

清流保全に関する取り組み

肱川流域の旧 12 市町村（平成 16 年 4 月 1 日の合併により 10 市町村）では、肱川の水をきれいにするために「肱川清流保全条例」を制定するとともに、様々な機関が参加した「肱川流域清流保全推進協議会」を平成 14 年 7 月に設置し、流域全体でも川の汚れを少なくするための取り組みを進めている。

(2) 自然環境

肱川流域は、上流の宇和盆地や中流の大洲盆地を除いたほとんどの部分が山林で覆われており、自然が多く残されていることから、多種多様な動植物が生息・生育している。国土交通省では平成 2 年から全国の大きな川や国管理のダムで、河川水辺の国勢調査を行っており、肱川の直轄管理区間（野村ダム含む）においては平成 3 年の陸上昆虫調査をかわきりに魚類調査や鳥類調査、両生類・爬虫類、哺乳類調査、植物調査を 5 年サイクルで毎年実施している。また、指定区間においては魚類調査を直轄管理区間調査と同年に実施している。これまでの調査で絶滅危惧種として表 2.2.4 に示す種類の生息・生育が確認されており、鳥類ではクマタカなどの猛禽類も確認されている。

また、洪水に対する安全性を高める際には、これらのたくさんの動植物が生息・生育できる環境を守り、人も自然も共生できる河川整備を目指していくことが大切である。

表 2.2.4 肱川流域で確認された動植物の生息種類数と絶滅危惧種

	生息種類数	絶滅危惧種（環境省レッドデータブックによる）
哺乳類	27種	コテンクゴウモリ
鳥類	200種	クマタカ*、ヤイロチョウ* トモエガモ、オオタカ、チュウビ、ハヤブサ、マナヅル、ツバメチドリ、ブッポウソウ、サンショウクイ、コジュリン
爬虫類	16種	-
両生類	12種	-
魚類	91種	イチモンシタナゴ*、イシドジョウ*、クボハゼ* スナヤツメ、アカザ、メダカ
陸上昆虫類	約 2,500種	イトアメンボ、チャマダラセセリ*、
底生動物	454種	-
植物	約 1,300種	シャジクモ*、アゼオトギリ*、ツルマサキ*、アキノハハコグサ*、ツクシタンポポ*、イトトリゲモ*、サガミトリゲモ*、キエビネ* マツバラシ、ヒメウラジロ、タコノアシ、ミズマツバ、ハマサジ、スズサイコ、ツルギキョウ、スプタ、マイヅルテンナンショウ、ユキモチソウ、ムギラン、エビネ、キンラン、クマガイソウ、トサムラサキ、キキョウ、ナツエビネ
付着藻類	363種	-

	生息種類数	絶滅危惧種（愛媛県レッドデータブックによる）
哺乳類	27種	モモンガ
鳥類	200種	クマタカ*、オオジシギ*、コノハズク*、ブッポウソウ*、ヤイロチョウ*、サンショウクイ* ヨシゴイ、トモエガモ、オオタカ、ハイロチュウビ、チュウビ、ハヤブサ、マナヅル、ツバメチドリ、ジュウイチ、ヨタカ、アカショウビン、ピンズイ、カヤクグリ、コルリ、エゾムシクイ
爬虫類	16種	イシガメ
両生類	12種	トノサマガエル
魚類	91種	スナヤツメ*、ヤリタナゴ*、イシドジョウ*、アカザ*、クボハゼ* メダカ
陸上昆虫類	約 2,500種	ホソミイトトンボ*、オオイトトンボ*、ハネヒロトンボ* イトアメンボ、チャマダラセセリ、コオナガミズスマシ
底生動物	454種	アリアケモドキ*、セスジイトトンボ*、オオイトトンボ*、アオサナエ、コオナガミズスマシ
植物	約 1,300種	マツバラシ*、エビガラシダ*、カミガモシダ*、ハンノキ*、アカザ*、セリバオウレン*、アゼオトギリ*、ズイナ*、ラセンソウ*、コシロネ*、ハルノタムラソウ*、ゴマギ*、ツルギキョウ*、アキノハハコグサ*、スプタ*、オヒルムシロ*、トウササクサ*、ミチシバ*、イヌアワ*、ヒロハノハネガヤ*、マイヅルテンナンショウ*、ウラシマソウ*、ウマスゲ* キエビネ*、ササバギンラン*、ヤマトキソウ*、ナツエビネ*、ヒメウラジロ、ヌカイタチシダ、コバノチョウセンエノキ、アカソ、ミヤマミズ、ミズタガラシ、タコノアシ、ハマゼリ、スズサイコ、ココモメツル、カワミドリ、キキョウ、フクド、オケラ、タウコギ、ノニガナ、ツクシタンポポ、ミズオオバコ、イトトリゲモ、タツノヒゲ、コバノウシノシッペイ、スズメノコビエ、ユキモチソウ、エビネ、ギンラン、キンラン、クマガイソウ、セッコク、ニラバラシ、トサムラサキ
付着藻類	363種	-

注) 生息種類数等については、肱川河川水辺の国勢調査、指定区間調査（魚類）、野村ダム河川水辺の国勢調査、山鳥坂ダム周辺現地調査により確認（聞きとり調査を含む）されたものである。

* : 絶滅危惧 IB 類以上の種 無印 : 絶滅危惧 II 類の種

■ : 「環境省レッドデータブック」と「愛媛県レッドデータブック」の両方で絶滅危惧種に指定されているもの



写真 2.2.3 肱川流域に生息・生育する貴重な動植物

肱川の沿川には、大洲藩の時代から水防林として整備されてきた竹林やエノキ・ムクノキ林が良好な河畔林を形成しており、河道整備にあたってはこれらの河畔林の保全に留意するとともに、景観や動植物の生息・生育環境の保全にも資する「多自然型川づくり」を行っている。



写真 2.2.4 肱川沿川の河畔林