

2. 重信川の現状と課題

2-1 治水の現状と課題

2-1-1 洪水の概要

(1) 藩政時代～昭和初期における主要な洪水

重信川は古くは伊予川と呼ばれた暴れ川で流路が定まらず、豪雨のたびにはん濫を繰り返していた。慶長年間（1596～1615年）に足立重信^{あだちしげのぶ}による河道改修によって、ほぼ現在に近い重信川、石手川がつくられ、松山平野発展の基礎となったが、それ以降も洪水被害が無くなることはなかったようである。

享保6年（1721年）7月15日の大洪水では、堤防決壊により流失家屋889軒、死者72人、田畑被害は面積3,716町余り、石高にして3万5千石余が被害にあったことが記録され、翌年の享保7年6月23日の大洪水でも流失家屋、潰家1,478軒、死者88人、田畑被害は面積3,262町余りが被害にあったとの記録が残されている。これらの被害を受けて、大川文蔵^{おおかわぶんぞう}により享保8年～14年（1723～1729年）に石手川の改修が行われた。

その後、約100年の間、洪水被害の記録は見あたらないが、文政8年（1825年）6月3日洪水では、石手川、内川などの堤防決壊により「市坪の辺は押流され、出合の辺は海の如し、潰家、半潰家316軒、流死傷者7人、田畑被害は面積2,549町余りが被害にあった」との記録がある。

明治期に入り、明治19年（1886年）9月10日洪水では、石手川堤防決壊により「石手村ほか4箇所で浸水、溺死者十数人。重信川上村で堤防決壊、温泉郡内の被害甚大であった」と記録されている。

また、大正12年（1923年）7月11日洪水では、「6月15日より23日に至り雨が降り続いたあとの豪雨となり、雷を伴う激雨は松山測候所観測開始以来の雨量を記録し、いたるところで濁水がはん濫。7月11日は特に甚しく小野川は未曾有の出水にして、小野川橋が破損して鉄道遮断。12日には拝志村下林開発の重信川堤防など諸川で決壊し被害甚大であった」との記録がある。

このように、重信川は藩政時代の改修以降も安全性は低く、たび重なる水害によって川沿いの住民は悩まされ続けていた。

(2) 近年における洪水

昭和 18 年 7 月台風に伴う大洪水により、川沿い 8 箇所の堤防が決壊した。この洪水による激甚な被害を契機として昭和 20 年 5 月、国による河川改修事業に着手した。また、国による河川改修着手後の昭和 20 年 10 月洪水でも堤防が各所で決壊し大水害が再発した。昭和 20 年洪水以降は、幸いにも堤防の決壊等の重大災害は発生していないものの、平成 13 年に戦後最大、平成 10 年に戦後第 2 位となる大洪水が発生した。

表-2.1.1 重信川流域における過去の洪水と被害状況

洪水名	出合地点		湯渡地点 ^{ゆわたり}		気象要因	洪水状況・被害状況
	日雨量 mm/日	流量 m ³ /s	日雨量 mm/日	流量 m ³ /s		
S18. 7.23	297	3,180 (推定)	306	770 (推定)	低気圧番号 20	・土佐沖より北上した台風の進行速度は極めて遅く、7 月 21 日より 24 日に至る 4 日間豪雨が続く、松山（気）雨量は松山地方の年平均雨量の約 5 ヶ月に相当する 540 mm の雨量となり、観測史上最大洪水となった ・堤防決壊徳丸外 7 箇所、耕地流失埋没約 1,730ha 家屋浸水約 12,500 戸、その他、道路、鉄道等の被害甚大
S20.10. 9	140	1,040 (推定)	153	250 (推定)	低気圧番号 4 阿久根台風 ^{あぐね}	・S 20 年 9 月枕崎台風 ^{まくらぎ} に続き、本台風が松山通過 ・前台風で緩んでいた堤防は各所で決壊 耕地流失埋没約 720ha、浸水家屋約 11,200 戸
S45. 8.21	125	1,400	140	330	台風 10 号	・浸水家屋等 248 戸
S49. 9. 1	148	1,000	169	120	台風 16 号	・浸水家屋等 135 戸
S51. 9.11	162	1,210	136	170	台風 17 号	・浸水家屋等 209 戸
S54. 6.30	134	970	161	370	梅雨前線	・石手川筋の橋梁の損壊等の被害を生じた ・浸水家屋等 1,086 戸
S62.10.17	178	1,040	245	210	台風 19 号	・浸水面積 900ha
H 1. 9.19	86	1,120	72	70	台風 22 号	・浸水家屋等 1 戸
H 5. 9. 4	144	930	119	100	台風 13 号	・浸水家屋等 1 戸
H 7. 7. 4	173	930	173	150	梅雨前線	・浸水家屋等 6 戸
H 8. 7.19	148	1,250	161	290	台風 6 号	・浸水家屋等 5 戸
H10.10.17	175	1,990	178	330	台風 10 号	・浸水面積 11ha、浸水家屋 107 戸、家畜被害、公共施設被害等
H11. 9.15	131	1,640	120	230	台風 16 号	・土砂災害 170 戸、浸水家屋等 32 戸
H13. 6.18	229	2,240	239	260	梅雨前線	・出合地点流量は戦後最大を記録した ・浸水家屋等 443 戸

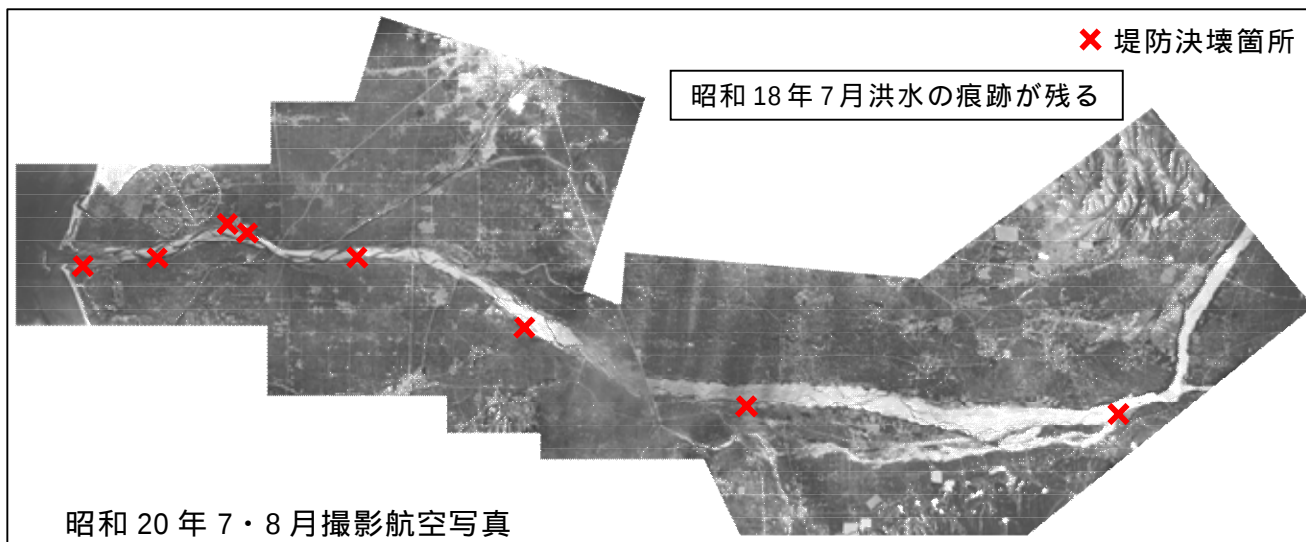
注 1)被害状況は水害統計による(ただし、昭和 18 年及び昭和 20 年は、河川総覧各論 重信川水系 昭和 31 年 10 月 建設省 中国四国地方建設局)

(3) 昭和 18 年 7 月洪水

土佐沖より北上した台風の進行速度は極めて遅く、停滞状態となったため、7 月 21 日より 24 日に至る 4 日間豪雨が続く、松山地方の年平均雨量の 5 ヶ月に相当する 540mm の雨量となった。

台風により、23 日朝には重信川出合水位観測所で 6.20m（現量水標高に換算、零点高 T.P.+4.09m）を示し、午前 9 時には北伊予村（現松前町）徳丸^{とくまる}地先の左岸堤防が決壊、続いて 7 ヶ所の堤防が決壊し、耕地の流失、埋没約 1,730ha、浸水家屋約 12,500 戸の被害となった。その他、道路、鉄道等に及ぼした被害も莫大なものであった。

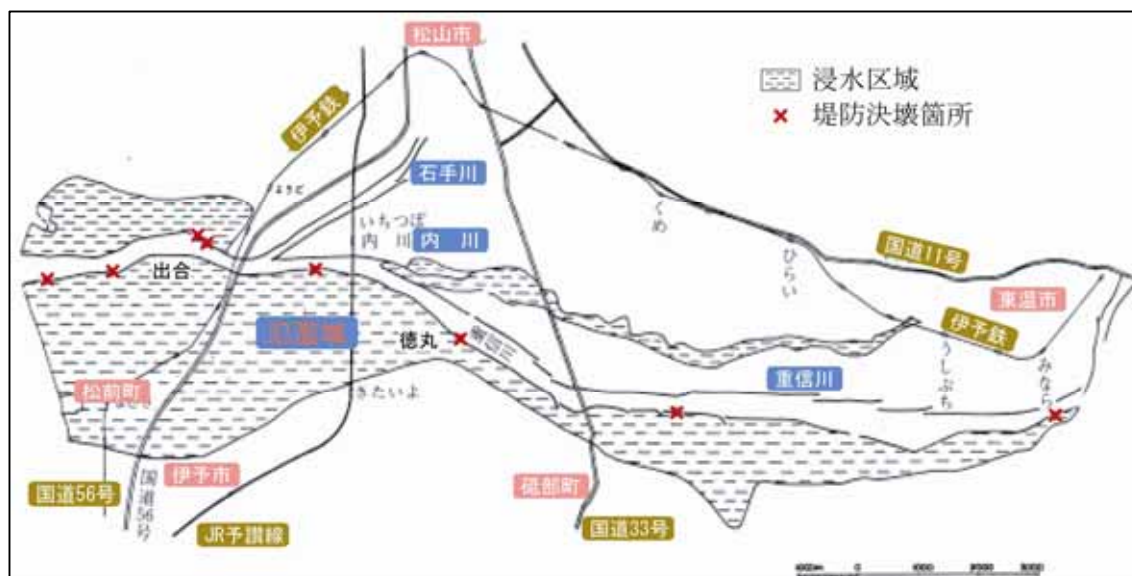
昭和 18 年 7 月洪水は、観測史上最大であり、本洪水を契機に昭和 20 年 5 月に国による事業として改修工事に着手した。



伊予鉄道（株）提供
伊予鉄道の被災状況(松前町)



松山市提供
はん濫のつめ跡(松山市久谷地区)



出典：河川総覧各論 重信川水系 昭和31年10月 建設省 中国四国地方建設局

図-2.1.1 昭和18年7月洪水による浸水区域

(4) 昭和 20 年 10 月洪水

前月来襲した枕崎台風とほぼ同じように、昭和 20 年 10 月 9 日、九州南端に上陸、松山を通過、広島付近より日本海に抜けた台風(阿久根台風)で、総雨量は 308mm を記録し、10 日に出合橋量水標は 5.1m(現量水標高に換算、零点高 T.P.+4.09m)に達した。前台風で弛緩していた堤防は各所で決壊し、被害は流失耕地 720ha、浸水家屋 11,200 戸余りにおよんだ。

(5) 平成 13 年 6 月洪水

梅雨前線の影響により 6 月 19 日午後から降り始めた雨は、20 日朝にかけて降り続いた。19 日深夜には激しい雨が降り各観測所において最大時間雨量は、23mm～41mm を記録し、19 日からの降り始めからの総雨量は、多いところで 321mm に達した。

梅雨前線に伴う降雨により、出合では 6 月 20 日 4 時 30 分には最高水位 4.79m を記録した。一方、支川石手川の湯渡では 6 月 20 日 4 時 40 分に最高水位 5.27m を記録した。

この洪水は戦後最大となり、流域の被害は下流域の支川沿いを中心に内水(河川に排水できずにはん濫した水)による浸水家屋数が 443 戸にのぼった。また、重信川河道内では、局所的な深掘れによる護岸崩壊が 5 箇所が発生した。



出合大橋下流の洪水流下の状況(H13.6)
(松前町西高柳地先：重信川 河口より
3.3km 付近松前町側)



洪水による護岸崩壊(H13.6)
(東温市上村地先：重信川 河口より 14.4km
付近東温市南側)

平成 13 年 6 月洪水の状況

2-1-2 治水事業の沿革

(1) 松山平野の形成と重信川・石手川

洪積世末期にピークを迎えたウルム氷期には、現在の瀬戸内海は低地であり、重信川は北の中国地方から流れてきた河川や肱川などと合流しながら西流し、さらに豊予海峡からは南流に転じ、太平洋へと注いでいた。すなわち、海水面が現在より約 100m 低かったため、海としての瀬戸内海は存在していなかったのである。

海水面が低かったため河川侵食により、それまでに堆積していた洪積世の堆積物は次第に削り取られた。その痕跡は、現在、開析された洪積台地として伊予市八倉、砥部町^{あそ}麻生、松山市^{うめもと}梅本付近、^{ひがしの}東野等、松山平野周辺の山麓にわずかに残されている。

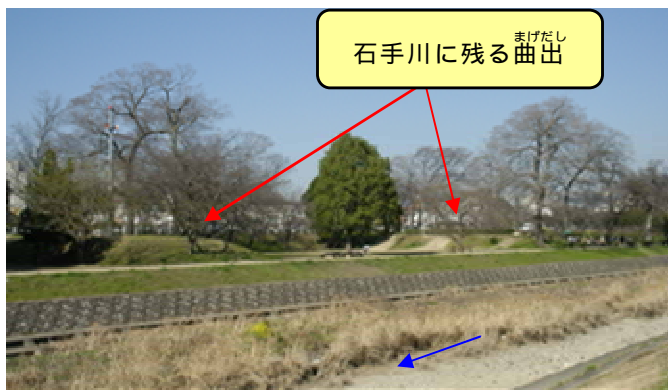
ウルム氷期が終わり、徐々に暖かくなってくると海水面が次第に上昇し、瀬戸内海が形成された。この海水面の上昇にともない、それまで侵食されていた今日の松山平野が堆積の場となった。ここに重信川や石手川の上流から運搬されてきた土砂が堆積し、沖積平野としての松山平野が形成された。

(2) 藩政時代の治水事業

重信川は古くは伊予川と呼ばれ、河道は豪雨の度にはん濫をくりかえし、被害甚大であったと言われている。このため、文禄4年(1595年)加藤嘉明^{かとうよしあき(よしあきら)}が居城を松前城(正木城)に転じた際に、城下の水害を防ぐため、重臣の足立重信に命じて改修を計画させた。工事は、慶長3年(1598年)頃着手と推定されている。

当時の伊予川は小野川、内川等の現在の諸支川とおおむね平行して西流し、伊予灘に注いでいたが、現在の松山市森松町付近から北に新川を整備し、ほぼ現在に近い重信川がつくられた。

その後、加藤嘉明が松山城を築城するに際し、足立重信は石手川の治水工事をまかされる。当時の石手川は勝山(松山城)の麓を西流し、伊予灘に注いでいたが、岩堰(松山市石手)から南西に新川を整備して出合地点において伊予川と合流させて、現在の石手川がつくられた。工事は、慶長5~6年(1600年~1601年)頃着手と推定されている。



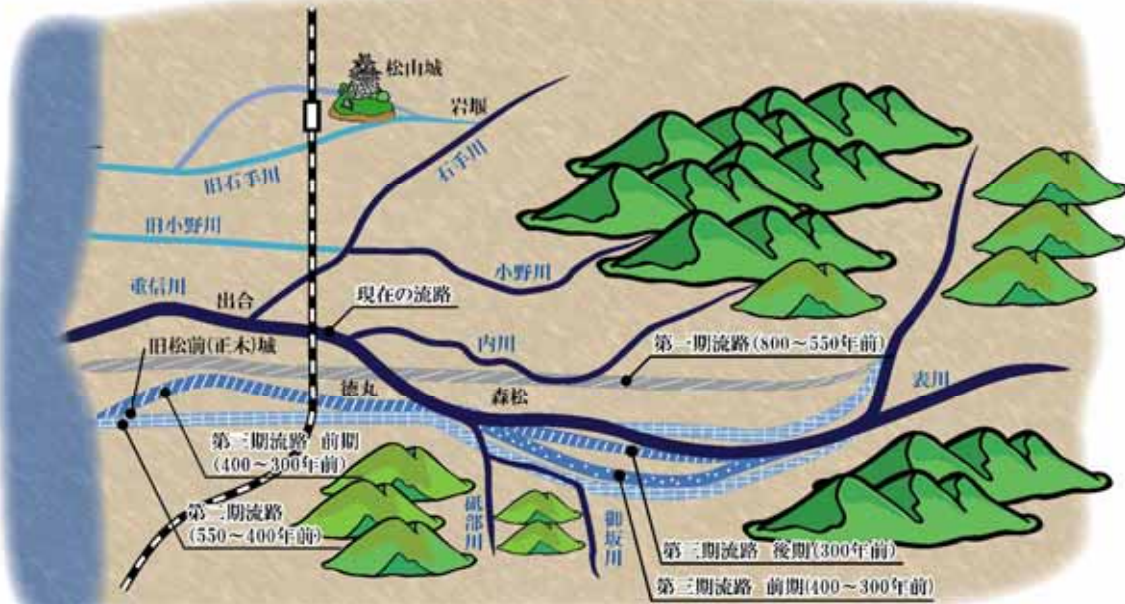
石手川に残る曲出^{まげだし}(石手川末広橋付近)



岩堰

【参考】《コラム》 重信川のみお筋（川筋）の変遷について

「重信川の歴史」（玉田博一）によると、かつての重信川は、諸支川とおおむね平行して西流し、定まった流路もなく乱流していたようであるが、藩政時代に足立重信の改修によって、ほぼ現在の川筋に固定されている。



出典：「重信川の歴史」（玉田博一）昭和 20 年代前半資料をもとに模式図化

足立重信の造った石手川新河道は流路の固定を目的として水制工や干鳥掛の波戸（鎌出法）が構築された。また、川幅は広がったが川底が浅く、土砂の流出が激しかったために、改修後も堤防が決壊してはん濫し、城下に大きな被害をもたらしたものと推定される。そこで享保 8 年から享保 14 年（1723 年～1729 年）頃にかけて西条浪人大川文蔵による川幅を減じ、水制を改め、川底を深くする改修が行われている。また、この時の改修では、流路を固定し堤防を守る目的で、川心に直角に突出する曲出工法（水制）（P15 左写真参照）が、採用されている。



出典：松山市史第二巻付図 松山藩領地図 - 化政期（伊予史談会蔵）

図-2.1.2 文化文政年間(1804～1829年)における重信川の流路

(3) 明治から戦前までの改修

明治以降も水害は頻発した。特に、明治 19 年及び大正 12 年の洪水による被害は甚大で堤防の決壊は数箇所にあつた。そこで川沿いの住民は重信川治水研究会を組織し、貴衆両院に国による早急な改修計画立案と河川改修の実施を再三請願したが、請願は受け入れられず、抜本的な整備はなされなかった。

その後、昭和 18 年 7 月の未曾有の大洪水により、堤防決壊 8 箇所、耕地等の流失約 1,730ha、家屋の浸水約 12,500 戸の被害を受け、これを機に昭和 20 年 5 月から国による河川改修事業に着手した。

また、砂防事業は大正 8 年に愛媛県が上流の山腹工の整備に着手したのが始まりであり、昭和 4 年からは堰堤工事にも着手し、砂防堰堤や床固工群を施工した。しかし、昭和 18 年、同 20 年の大洪水では流域各所で大規模な山腹崩壊が発生し、多量の土砂が下流河道に流出したため、本川下流域では洪水はん濫による多大な被害が発生した。そこで、早急に治山、砂防設備を整備する必要があるとの観点から昭和 23 年に国による砂防事業に着手した。

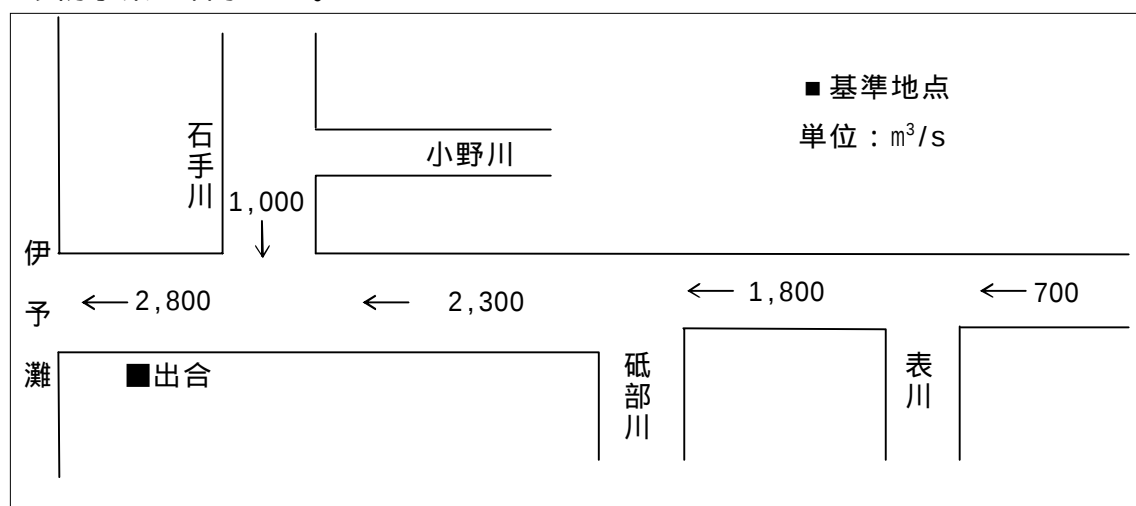


図-2.1.3 重信川当初計画の流量配分図（昭和 20 年国による改修着手時）

(4) 昭和中期から昭和後期の治水事業

昭和 20 年の国による河川改修事業着手時の計画は、出合地点での計画流量を 2,800m³/s とし、全川的な河床掘削と築堤により河積を確保して洪水を安全に流下させるとともに、河岸崩壊の恐れのある所に護岸、水制を設けることを主な内容とするものであり、工事は、昭和 18 年と昭和 20 年の洪水で被災した在来の貧弱な堤防の拡幅嵩上げに重点をおいて始められた。

これにより、昭和 20 年代には、重信川右岸（北側）の松山市高井から河口まで、左岸（南側）の砥部町^{しげみつ}重光から河口までの堤防について暫定断面による施工に着手した。また、昭和 26 年から 29 年にかけて発生した増水での被災に伴う災害復旧工事などにより護岸工事についても急速に行われ始めた。

昭和 28 年に策定した重信川改修総体計画では、計画河床高を設定して、床止工法に

より河床安定を図ることとし、低水路形状についてはみお筋の蛇行に合わせて低水路を固定する計画とした。このため、水衝部には強固な護岸水制を配置し全川の的に水制及び護岸の設置が計画された。

これにより、昭和 30 年代の工事は、経済効果の大きい重信橋より下流の改修に重点がおかれ、重信川下流堤防の暫定断面による堤防整備を引き続き行い完成させるとともに、水衝部や河川敷の狭い箇所における護岸の施工が重点的に実施された。また出合床止、大新田床止が施工され完成している。石手川では右岸（松山市役所側）の余土堤防の施工が行われた。

昭和 38 年に策定した重信川改修総体計画では、重信川中上流部の築堤については従来どおり霞堤方式を採用し、堤防断面積が不足する箇所を所要の断面にて施工する計画に変更した。また、低水路の蛇行方式は採用せず、水制は特に必要と思われる箇所のみに限定し、護岸は全川の的に計画高水位まで整備することとした。

その後、昭和 41 年には、一級水系の指定を受け、出合地点で基本高水のピーク流量 $3,150\text{m}^3/\text{s}$ 、うち $250\text{m}^3/\text{s}$ を石手川ダムで調節し、計画高水流量を $2,900\text{m}^3/\text{s}$ とする「重信川水系工事実施基本計画」を策定し、河道掘削による河積の増大、築堤、護岸等が計画された。

これにより、昭和 40 年代には、重信川の砥部川合流点下流部における暫定堤防の築堤嵩上げや砥部川合流点上流部における築堤など全川で築堤、護岸工事が順次進められるとともに、伊予鉄道重信川橋梁の嵩上げ、継足しなども行われ、重信川本川の堤防、護岸がほぼ完了した。また、昭和 48 年 3 月には特定多目的ダムの石手川ダムが完成した。その後、昭和 50 年代には、石手川左岸（中央公園側）市坪箇所の築堤工事などが行われ、重信川、石手川全川にわたる現在の堤防、護岸がほぼ完成した。

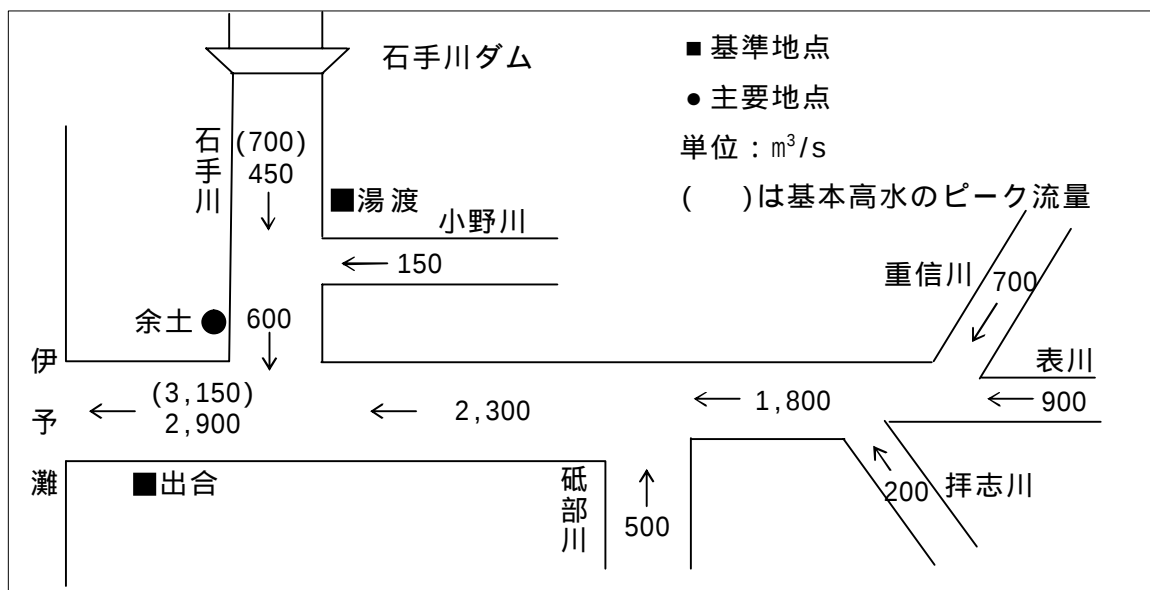


図-2.1.4 重信川水系工事実施基本計画の流量配分図（昭和 41 年）

(5) 平成の治水事業

平成に入ってから治水事業は、昭和後期までの治水事業によって、築堤護岸がほぼ完成したのを受けて、急流河川、重信川の重要な課題である堤防質的強化に治水事業の重点が置かれ、河岸の深掘れ対策として不足する護岸の根入れを確保するための護岸根継を実施したほか、地震時の堤防斜面の崩れ対策として耐震堤防補強を実施している。また、危機管理対策にも重点が置かれ、河川情報網や防災ステーションの整備も実施した。

平成7年7月には、市街地が拡大し土地利用が高度化するなど社会経済的に発展したため、目標とする治水安全度の計画規模を見直し、出合地点で基本高水のピーク流量 $3,300\text{m}^3/\text{s}$ 、うち $300\text{m}^3/\text{s}$ を石手川ダムで調節して、計画高水流量を $3,000\text{m}^3/\text{s}$ とする重信川水系工事实施基本計画の改定を行った。

さらに、平成9年の河川法の改正に伴い、平成18年4月に重信川水系河川整備基本方針を策定した。流量配分計画は雨や流量の検証を行い基本的に平成7年7月策定の工事实施基本計画が妥当との結論を得て、同計画を踏襲した。

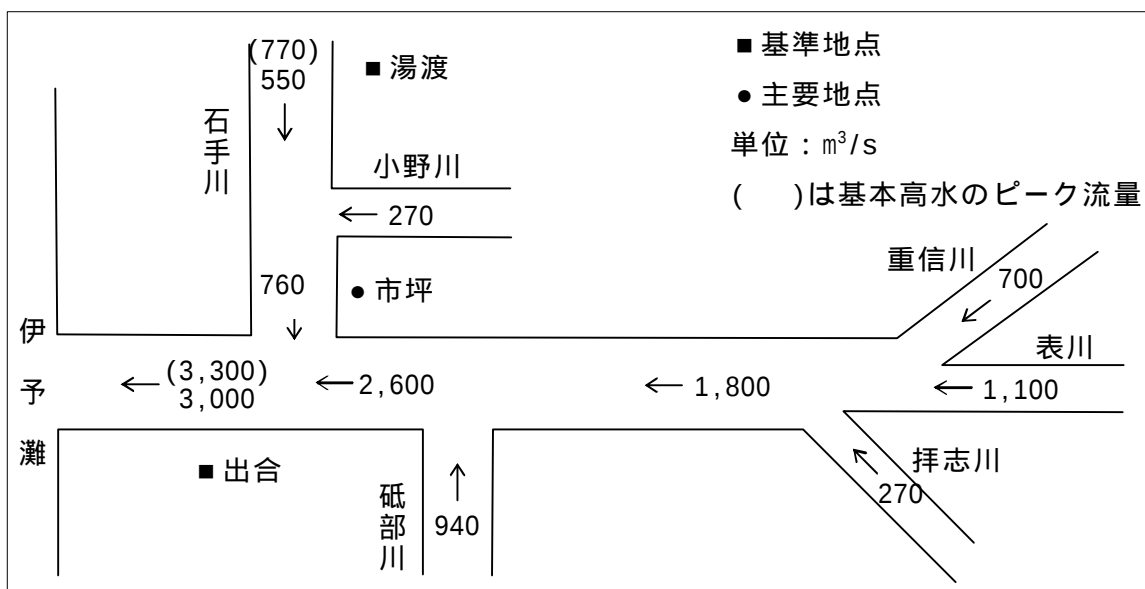


図-2.1.5 工事实施基本計画の流量配分図（平成7年）

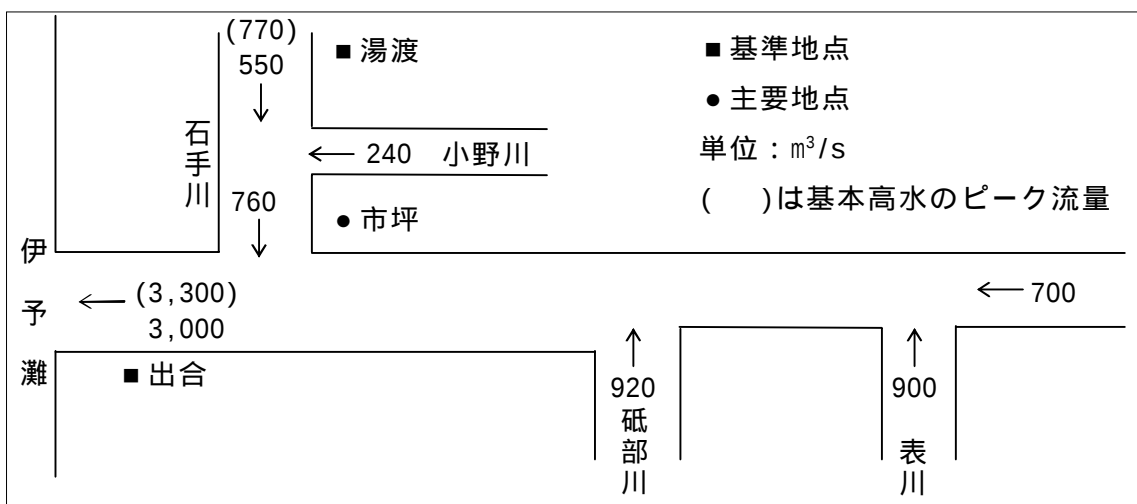
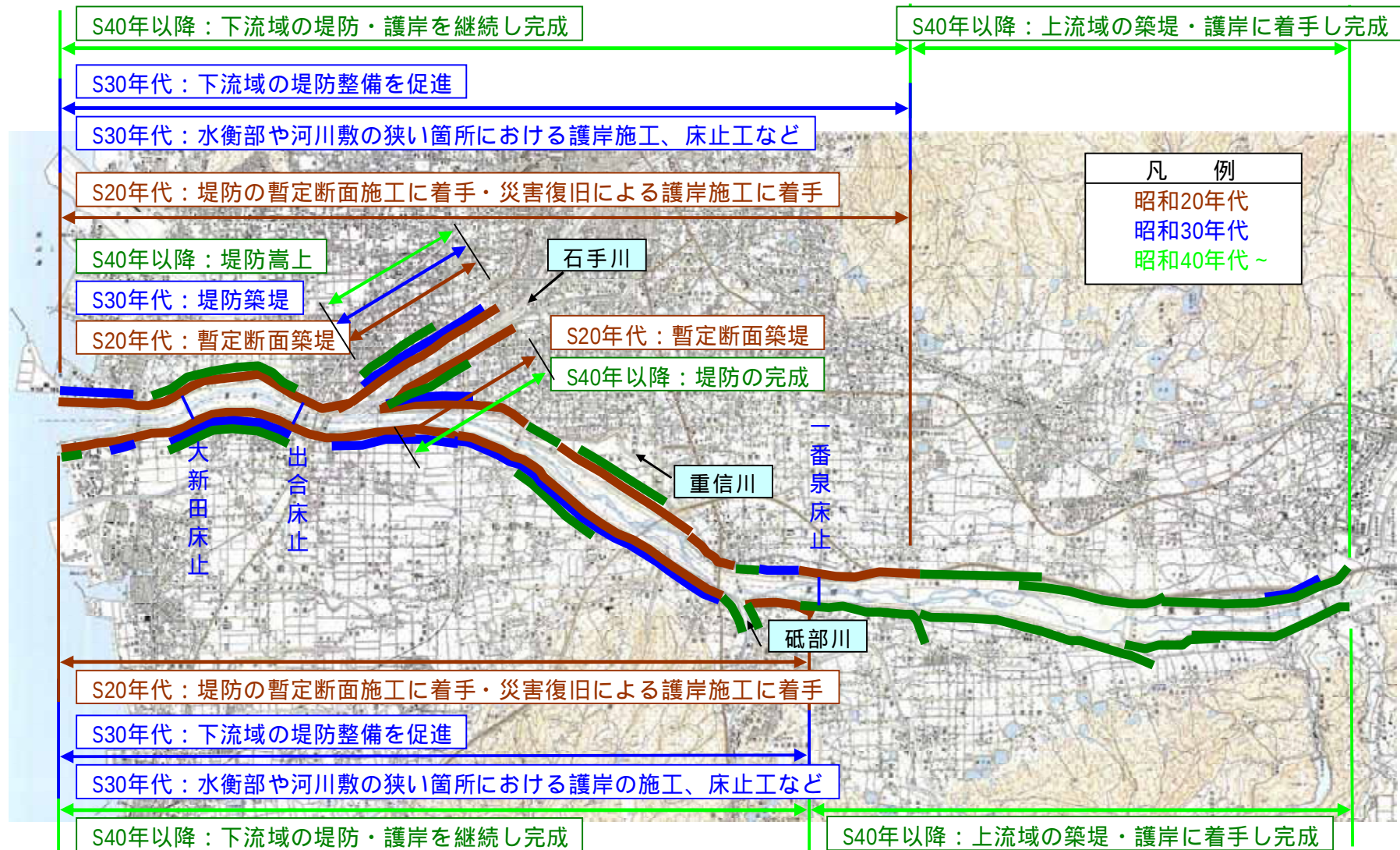


図-2.1.6 重信川水系河川整備基本方針の流量配分図（平成18年）

【参考】《コラム》 重信川的主要河川改修事業の経緯（昭和中期～後期）

国による河川改修を着手した昭和20年代から、現在の堤防護岸等がほぼ完成した昭和50年代までの間について、各年代における堤防整備など主要な工事と施工区間を概略図に示す。



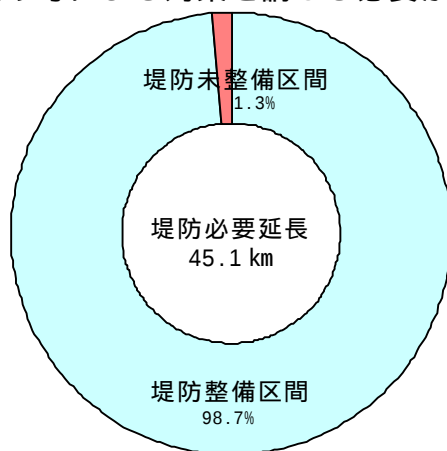
2-1-3 治水の現状と課題

(1) 洪水対策

1) 重信川

洪水を安全に流下させるための対応

重信川の堤防は概成しており、堤防整備率は約 99%と高い水準にある。また、重信川には、急流河川において用いられる歴史的な治水方式である霞堤（堤防を不連続な二重構造として開口部を存置している箇所）が 9 箇所あり特徴のひとつとなっているが、9 箇所の内、5 箇所（市坪・古川・井門・広瀬・中野）の霞堤は、計画高水流量規模の洪水が流下した場合には、霞堤の開口部からはん濫（重信川本川の洪水が溢れること）が生じて、家屋浸水被害の発生が想定される。このように不完全な霞堤については、はん濫による被害の防止に向け、上下流いずれかの堤防の延伸、あるいは堤防締切り等による対策を講じる必要がある。



注) 重信川、石手川の国管理区間における堤防整備状況。
堤防整備率は、堤防必要延長に対する堤防整備区間の割合。堤防整備区間とは、完成堤防と計画高水位以上の暫定堤防がある区間である。

図-2.1.7 堤防整備状況
(平成 19 年 3 月末時点)



下流側上空から井門霞堤を望む

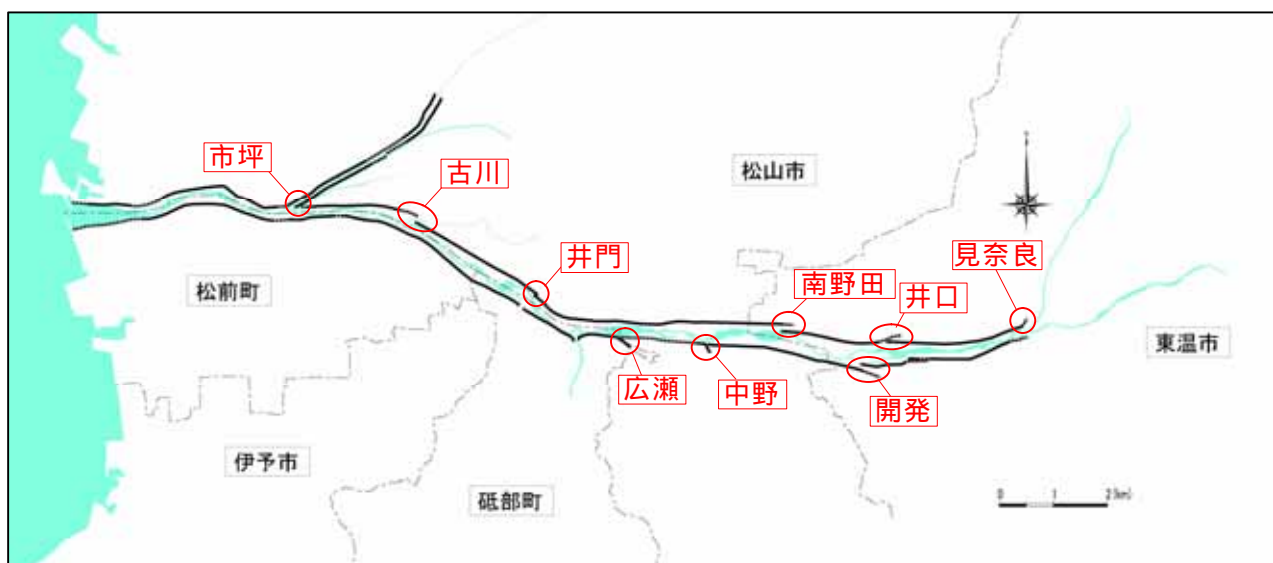


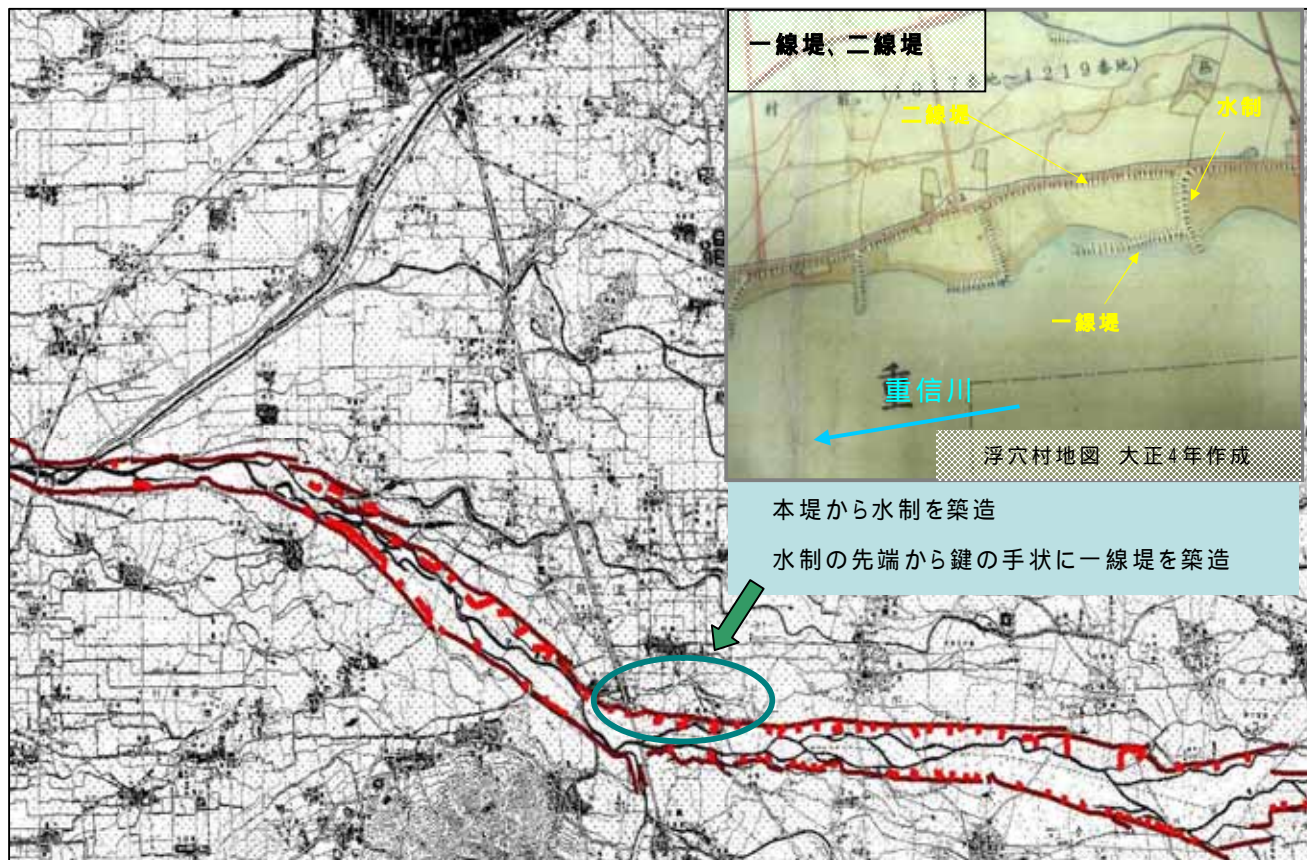
図-2.1.8 現状霞堤位置図

局所的な深掘れ・堤防侵食への対応

重信川は、急流河川であり、足立重信による慶長3年(1598年)頃着手の伊予川(現重信川)改修、慶長5年から6年(1600年から1601年)頃着手の石手川のつけかえによって、ほぼ現在に近いかたちとなった。明治36年の地形図に示されている河道にはすでに数多くの水制工がみられる。また、大正4年の浮穴村地図によると本堤(二線堤)にほぼ直角に築造された水制工の先端付近から鍵の手状に下流側に堤防を設け、直下流水制との間を開口部とした一線堤が設けられていた。このような二重の堤防の形は、現在でも出合橋下流左右岸(松山市側及び松前町側)、右岸(松山市側)7.2km付近、右岸(松山市北側)10.6km付近、右岸(松山市北側)11.8km付近などにその面影がみられる。

その後、昭和18年の甚大な洪水被害を受けて、国による河川改修が始まり、特に昭和26年以降の災害復旧工事などにより護岸工、根固工とともにコンクリート製の透過水制が多くつくられ、また、主として愛媛県において築造されていた石積構造の不透過水制を含めて、以降これらを補修、補強を繰り返し対応してきている。

昭和30年代の砂利採取や砂防事業の効果もあって河川への流送土砂が減少し、河道の深掘れ対策が重要となった。このため、昭和30～40年代にかけて築堤、護岸工、根固工、必要な箇所における河川敷整備を実施している。昭和後期には国管理区間の築堤護岸が全川のほぼ完成した。一方、平成にかけて堤防の質的強化に治水事業の重点が置かれ、河岸沿いの深掘れにより不安定となった護岸基礎部の補強を目的とした護岸根継を実施している。



(2万分の1地形図(大日本帝国陸地測量部 明治36年発行)をもとに作成したもの)

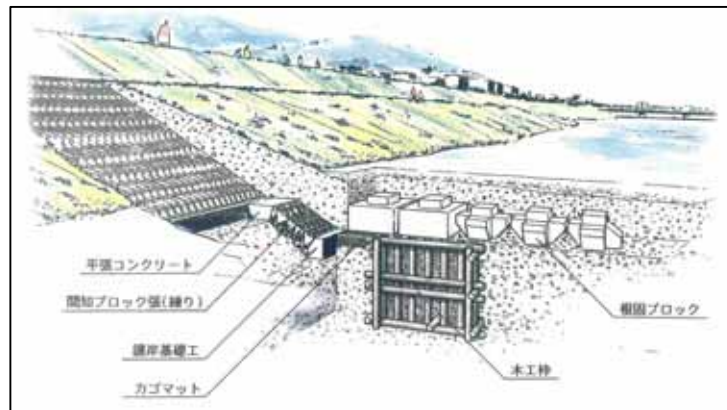
図-2.1.9 戦前の水制の位置図



コンクリート透過水制（田窪第一水制）
（重信川 河口より 15.5km 付近
東温市北側）



石積水制（田窪第三水制）
（重信川 河口より 15.7km 付近
東温市北側）



根継工の例

このように、重信川の深掘れ対策は古くから重要な課題であり、現在に至るまで継続的に様々な形の堤防の強化、護岸根固の補強等の対策を繰り返してきた。しかしながら現在でも、洪水規模の大小を問わず局所的な深掘れにより河岸崩壊、護岸崩壊等の災害が頻発する状況を脱していない。重信川は松山市を中心とする市街地に接して流れており、ひとたび堤防の決壊等が発生した場合、想定されるはん濫被害は非常に大きいものとなる。

このため、想定される局所的な深掘れにより、既設護岸基礎部が構造的に不安定となり、かつ河川敷幅が狭い箇所では、護岸の被災が堤防の決壊につながる恐れがあることから、今後も引き続き局所的な深掘れへの対応を図る必要がある。



平成 8 年 7 月洪水での護岸崩壊
（砥部町八倉地先：重信川 河口より
7.9km 付近砥部町側）

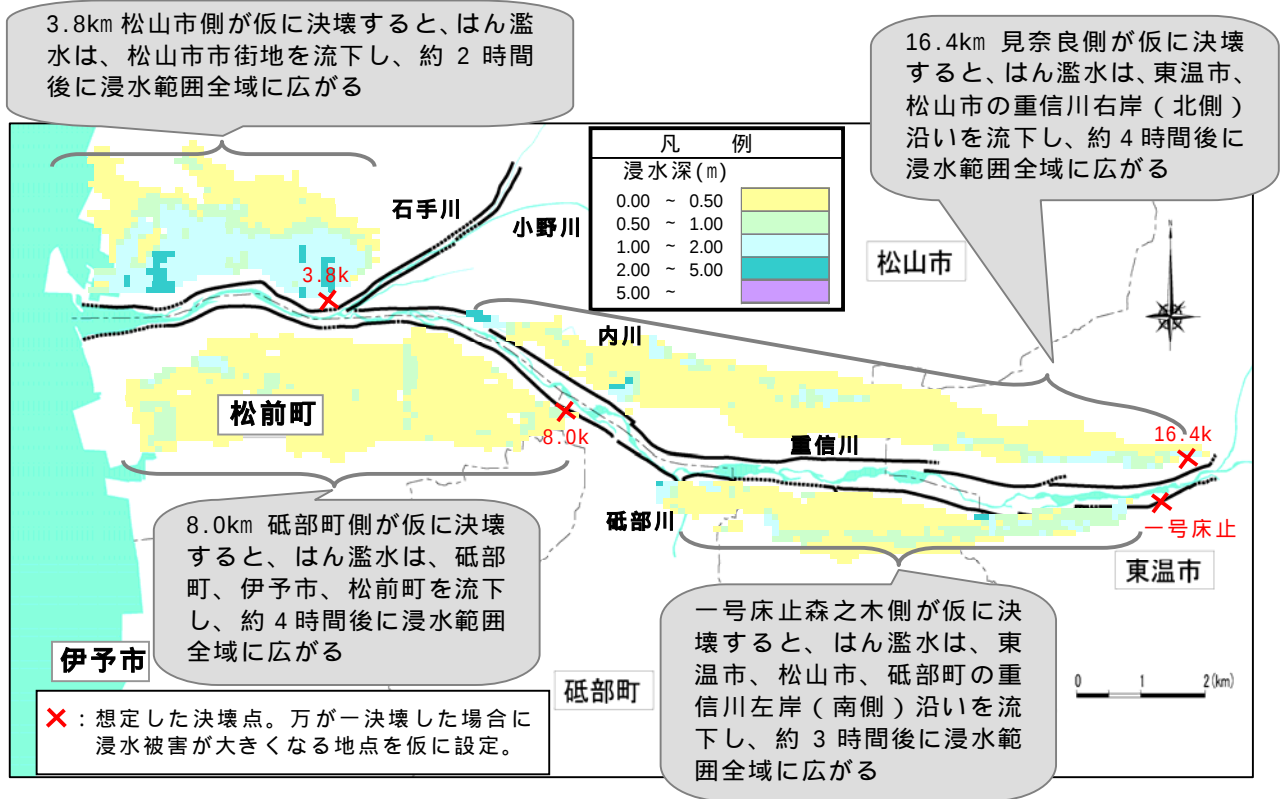


平成 9 年 7 月洪水での護岸崩壊
（松山市古川地先：重信川 河口より
6.1km 付近松山市側）

河岸崩壊、護岸崩壊の代表事例

2. 重信川の現状と課題

2-1 治水の現状と課題



（河川整備基本方針の目標流量（P-20 参照）の洪水が発生した場合を想定）

図-2.1.10 はん濫シミュレーションによる浸水区域図

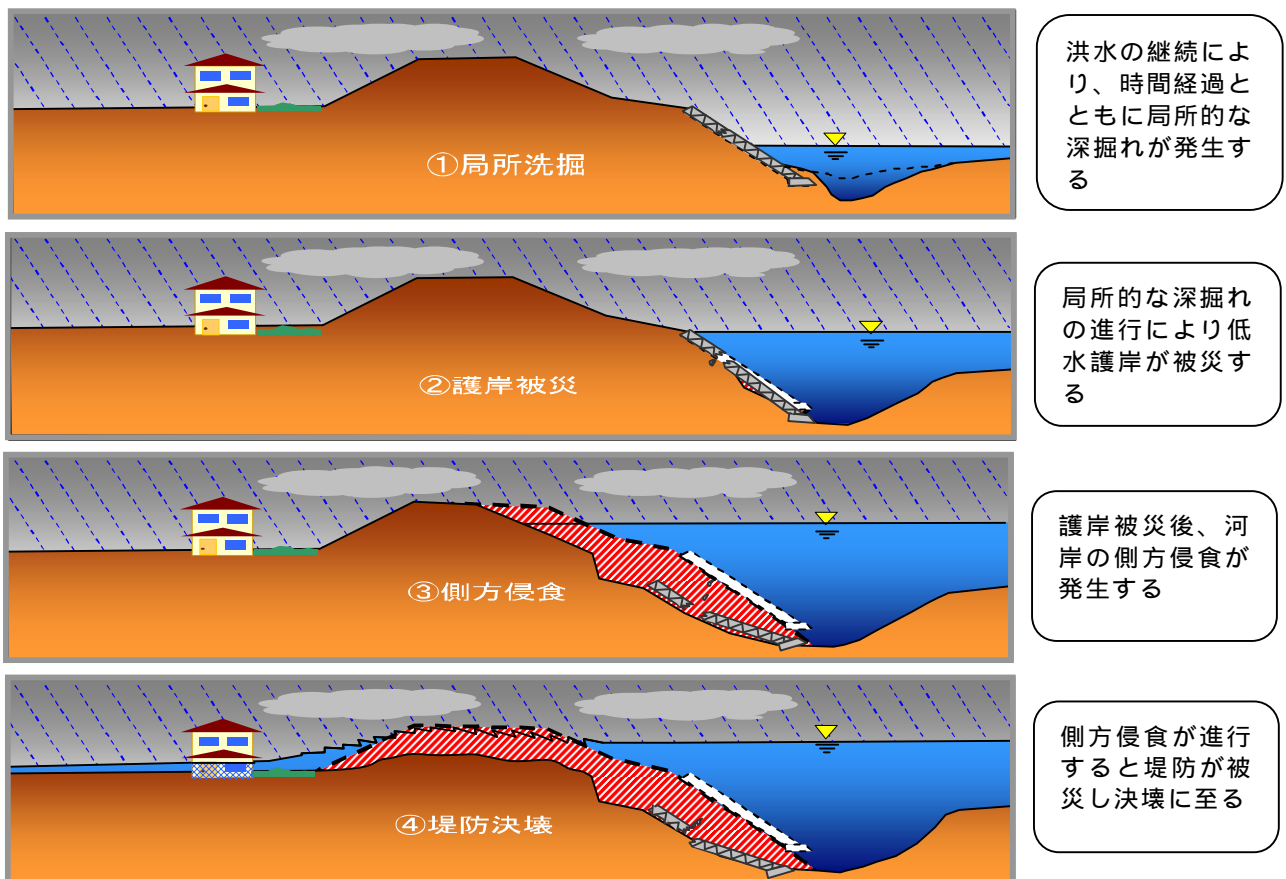


図-2.1.11 局所的な深掘れから堤防決壊までの状況

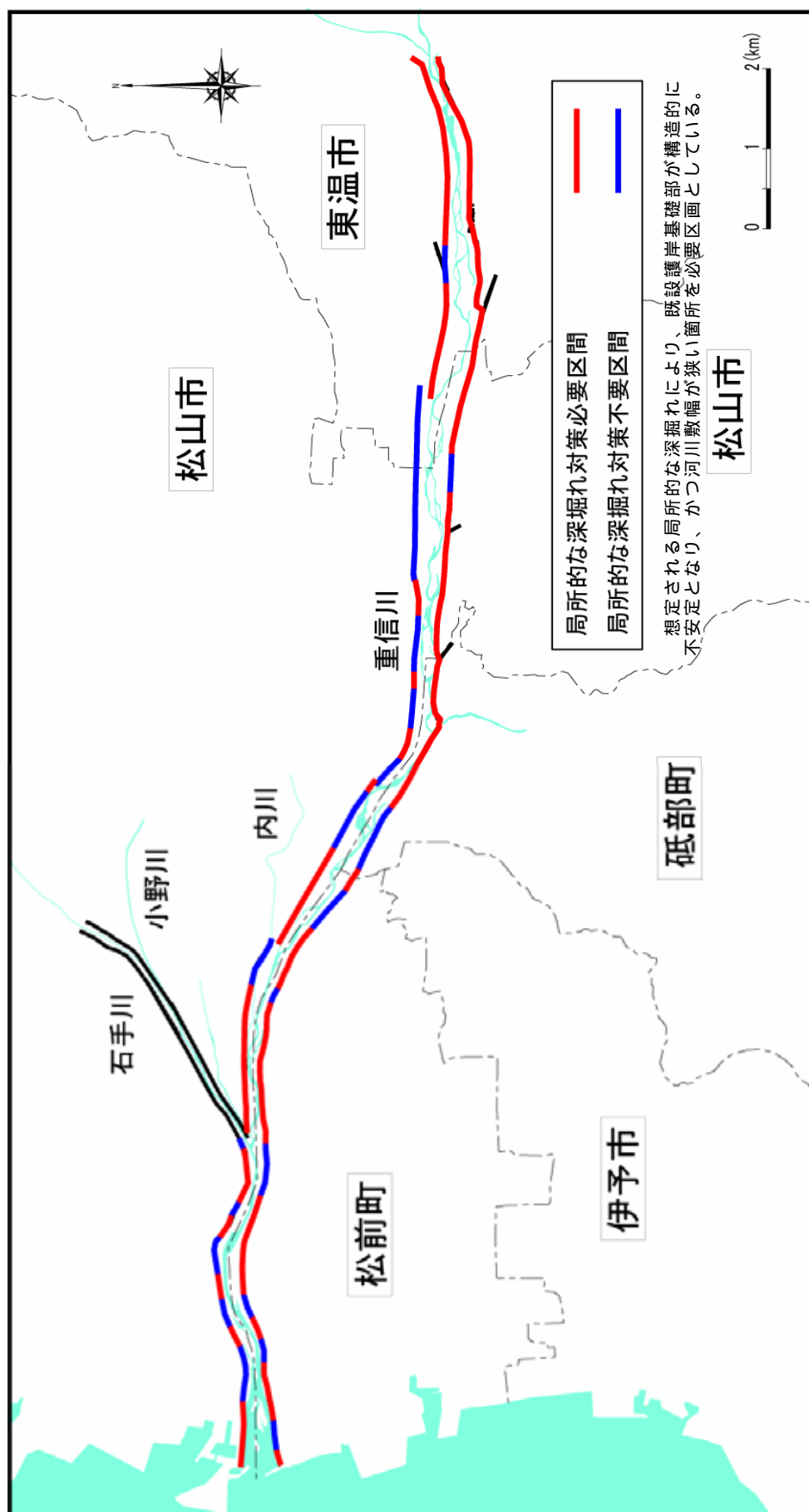


図-2.1.12 局所的な深掘れ対策調査状況図

【参考】《コラム》局所的な深掘れに関わる重信川の河道特性

重信川では、局所的な深掘れによる河岸崩壊、護岸崩壊等の災害が頻発している。重信川の河道特性から局所的な深掘れの発生要因等について考察すると次のとおりである。

1) 河口～石手川合流点(0.0k～4.0k)

- ・ 単列砂州が安定し、水衝部がおおむね固定しており、堤防に向かう流れによる高流速、二次流などが局所的な深掘れの主要因であると考えられる。
- ・ 単列砂州領域であるため局所的な深掘れ深さは比較的大きく、また水衝部が固定しているため水衝部の対岸は堆積傾向という河道の二極化が懸念される。

2) 石手川合流点～砥部川合流点(4.0k～9.2k)

- ・ 単列砂州が発生し、洪水時に砂州が移動することが局所的な深掘れの主要因であると考えられる。
- ・ 単列砂州領域であるため局所的な深掘れ深さは比較的大きく、また水衝部が移動するため全川の局所的な深掘れが発生する可能性がある。



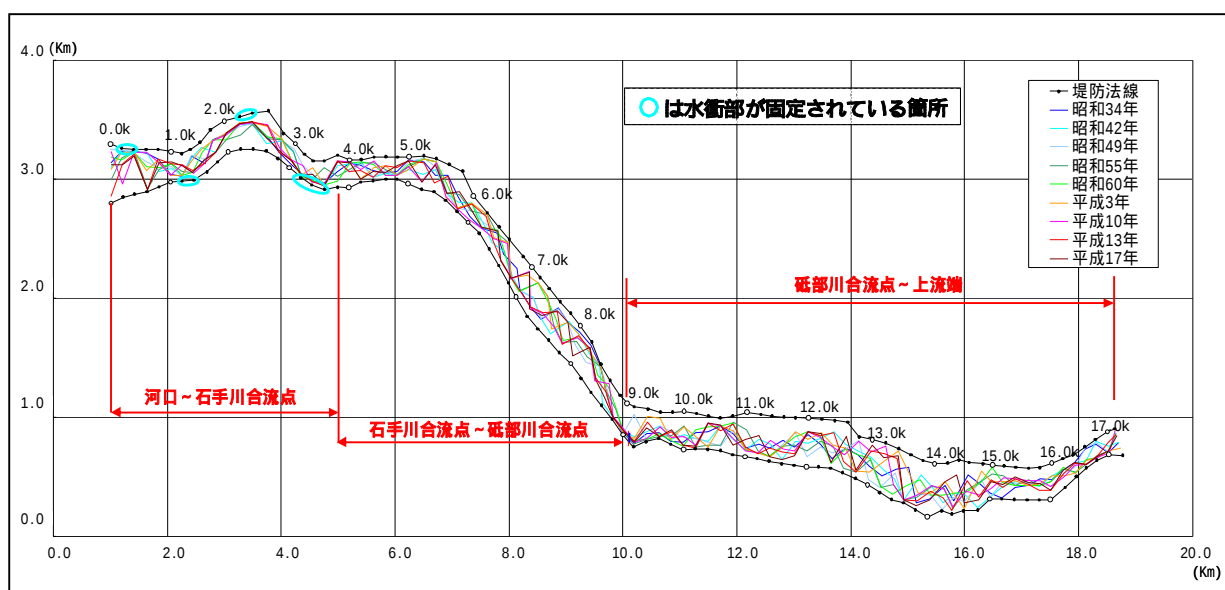
単列砂州

3) 砥部川合流点～上流端(9.2k～17.2k)

- ・ 複列砂州が発生し、洪水時に砂州が移動することが局所的な深掘れの主要因であると考えられる。
- ・ 複列砂州領域であるため局所的な深掘れ深さは比較的小さいが、水衝部が移動するため全川の局所的な深掘れが発生する可能性がある。



複列砂州



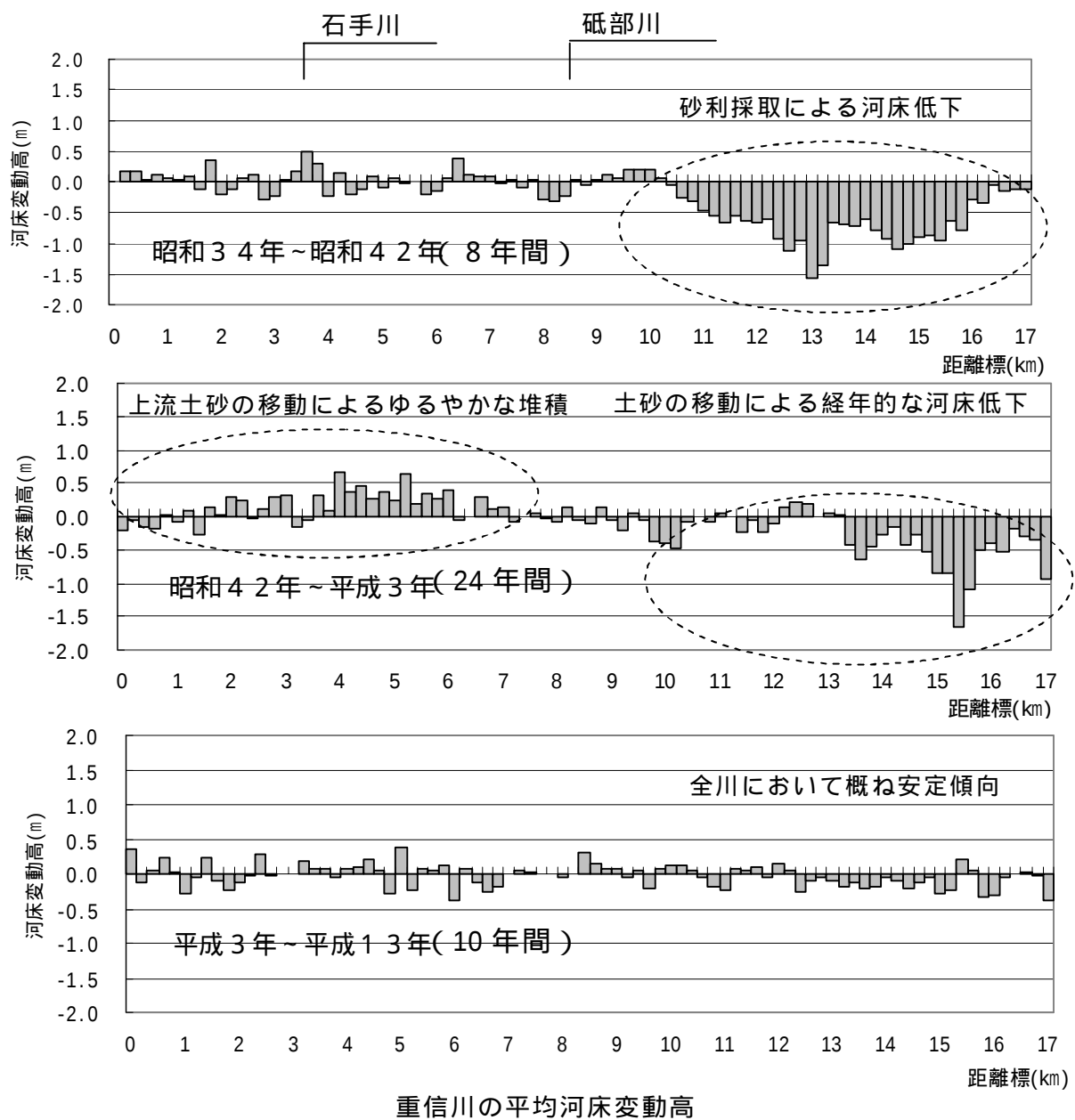
重信川のみお筋の変化(重信川)

【参考】《コラム》重信川の河床高の経年変化

昭和 34 年から昭和 42 年にかけては砥部川合流点上流において、大きな河床低下が見られる。これは、当期間中における土砂採取量が、全川において約 120 万 m^3 に対し、当該区間でその約 8 割にあたる約 95 万 m^3 の土砂採取が行われていたことが、影響していたものと思われる。

また、重信川本川上流域では、昭和 23 年から国による砂防事業に着手しており、平成 18 年度末現在、砂防堰堤 83 基、床固工・渓流保全工 18 基の砂防施設が完成している。これらの砂防施設などの建設が河床変動に与えた影響については定量的な評価が難しいところである。

砂利採取規制後の昭和 42 年から平成 3 年にかけては、砥部川合流点上流の土砂が下流に流出したと考えられ、砥部川合流点上流でゆるやかな河床低下、下流でゆるやかに河床堆積したものと思われる。近年は大きな変動はなく、安定傾向にある。



堤防漏水への対応

重信川の堤体盛土材料は主に砂礫質土で構成されている。また、重信川は扇状地河川であり、基礎地盤も砂礫質土である。砂礫質土は一般的に透水性が高く、洪水時に漏水発生の要因になることが多い。

このため、河川堤防設計指針等に基づき、堤防の浸透に対する安全性の点検を実施中である。重信川と石手川を合わせて、点検が必要な区間は42.7kmであり、そのうち平成20年3月末までに37.8kmについて点検を終えたが、点検済区間のうち、堤防強化が必要な区間は16.7kmであった。今後、平成20年度までに点検を終了し、目標とする安全性が未だ確保されていない区間については、堤防の決壊や、これに伴い発生するはん濫被害の防止に向け対応を図る必要がある。

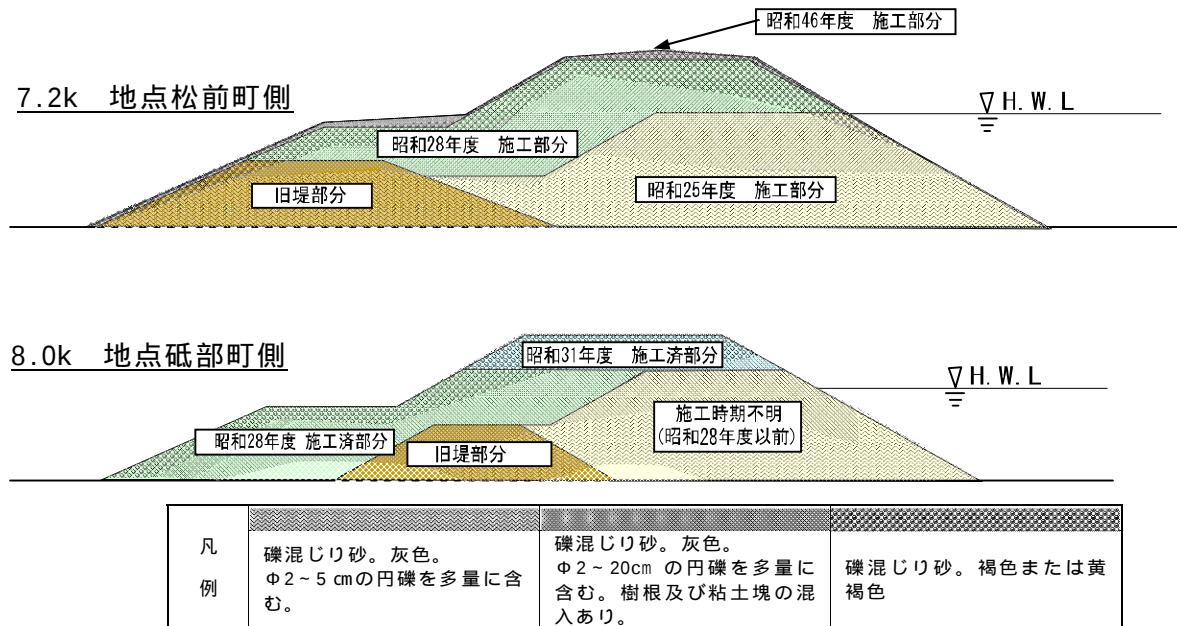
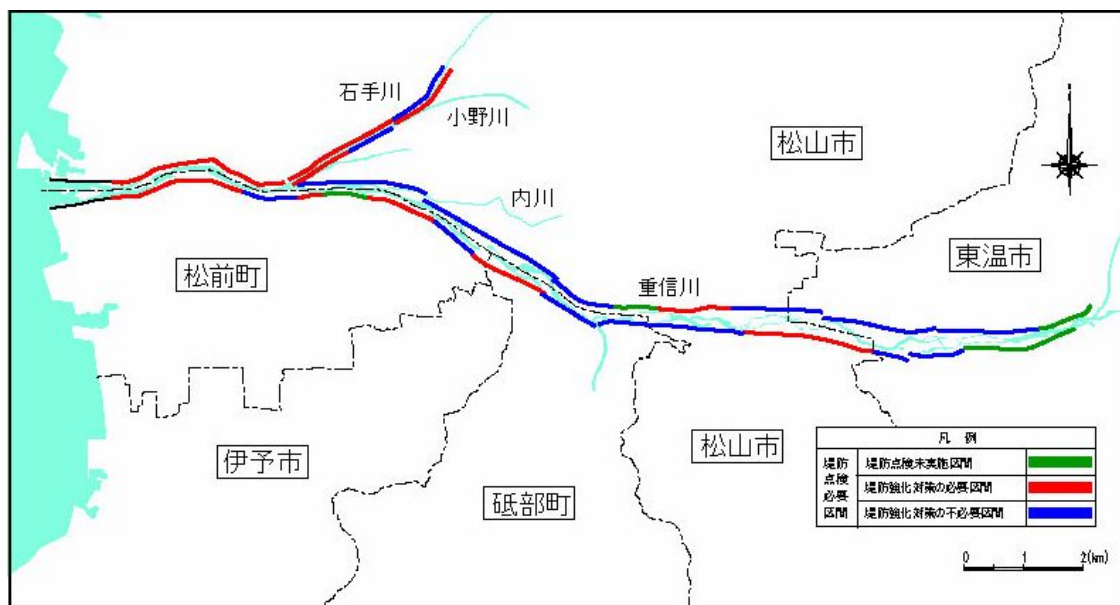


図-2.1.13 重信川築堤履歴（堤防開削調査）



（平成20年3月末時点）

図-2.1.14 重信川堤防調査状況図

内水への対応

堤防整備済区間については、台風等による増水時には河川水位が堤防の居住地側の地盤高より高くなり、支川から本川への排水が困難になることから、内水(河川に排水できずにはん濫した水)被害が生じる可能性がある。このため、内水被害の発生状況に応じて対策を行う必要がある。

大規模地震への対応

重信川では、平成7年1月に発生した阪神・淡路大震災を契機として、これまでに、河川構造物の供用期間中に発生する確率が高い地震動に対する堤防の安全性についての点検を実施し、地震に伴う堤防の沈下後に潮位変動等による浸水が想定される河口部の一部区間の堤防について、補強を行うなどの対策を実施してきた。今後は、東南海・南海地震などプレート境界型の地震等も含め、現在から将来にわたって考えられる最大級の強さを持つ地震動も想定に加え、地震対策を実施する必要がある。

要改築構造物への対応

重信川において、河川管理施設等構造令に適合せず、洪水の流下に悪影響を与えることが懸念される既存工作物については、必要に応じて改築等の対策を行う必要がある。

2) 石手川

洪水を安全に流下させるための対応

石手川の堤防は概成しているが、部分的に必要な堤防断面(高さ、幅)が不足する箇所がある。このため、必要な堤防整備等を進める必要がある。

局所的な深掘れ・堤防侵食への対応

石手川は松山市街地を流下するため、ひとたび堤防が決壊した場合、想定されるはん濫被害は非常に大きいものとなる。そこで、局所的な深掘れや堤防侵食に対する安全性を確保するため、洪水時の状況を注視して、必要に応じ堤防の強化などの対応を行う必要がある。

堤防漏水への対応

石手川の堤体盛土材料は主に砂礫質土で構成されている。また、石手川は扇状地河川であり、基礎地盤も砂礫質土である。砂礫質土は一般的に透水性が高く、洪水時に漏水発生の要因になることが多い。

今後は、河川堤防設計指針等に基づき、堤防の浸透に関する安全性の点検を実施する。その結果、安全性が不足する区間については、堤防の決壊やこれに伴い発生するはん濫被害の防止に向け対応を行う必要がある。

要改築構造物への対応

石手川において、河川管理施設等構造令に適合していないJR石手川橋梁は、橋台の位置が川側へ突出し、当区間の川幅は上下流に比べて著しく狭窄しているため、洪水の安全な流下への影響が懸念される。このため、改築等の対策を行う必要がある。

(2)河川の維持管理

重信川では、災害の発生の防止、河川の適正な利用、流水の正常な機能の維持、河川環境の整備と保全を目的として、堤防をはじめ護岸、根固、水制、堰堤（床止）、排水門等数多くの河川管理施設の維持管理や、河道の適正な保持に向けた管理を行っている。

1)河道の管理

重信川は、流路延長が短い急流河川で、全川的に土砂流出、河岸侵食が著しいという特徴をっており、堤防整備が不十分な時代には、洪水発生のたびに川沿いに大きな被害をもたらしてきた。このため、築堤、護岸、根固、水制などの整備を進めるとともに、維持補修を行ってきたが、前述した河道特性（P.26）もあり、現在でもなお、洪水規模の大小を問わず、局所的な深掘れによる河岸崩壊、護岸崩壊、堤防侵食などが頻発している状況である。

また、近年、河道内に樹木や植生が繁茂しており、河口から石手川合流点ではそれらが土砂を堆積させ、砂州高を上昇させる一方で、その対岸の低水路部の河床を低下させるという二極化現象が進行している。石手川合流点から砥部川合流点までは、単列砂州が、洪水規模の大小を問わず増水時に移動を繰り返し、その砂州の影響により偏った流れ（偏流）を生じ、局所的な深掘れが発生している。砥部川合流点から上流部では、河道特性上複列砂州が形成され、洪水毎に水衝部が移動するという状況に加え、河道内の樹木や植生が、洪水時に複雑な流れを生じさせ、局所的な深掘れの原因となっている。これら、河床変動や樹木等の繁茂は、治水上の様々な課題を発生させる要因となっており、今後さらに樹木が生長することで流下能力の阻害が危惧されるため、適切な管理が必要となる。

このように、重信川では、局所的な深掘れ、堤防侵食への対応、樹木・植生管理、土砂管理、流下能力の維持が、河川管理上重要である。

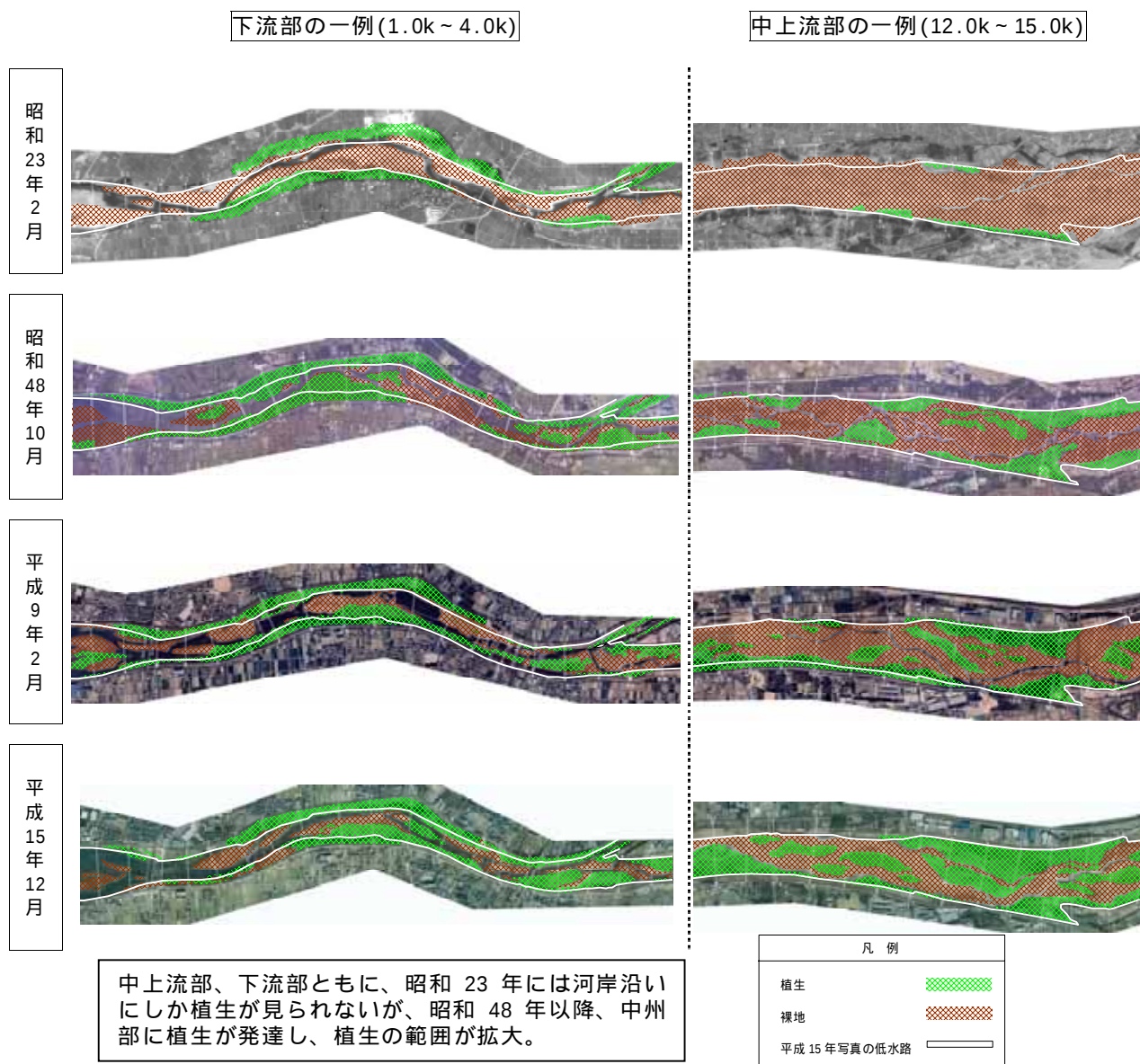


図-2.1.15 重信川の植生の変化



図-2.1.16 横断形の経年変化図



河道内樹木の繁茂状況
(重信川河口より 15.6km 付近
東温市南側)



偏流の発生状況
(重信川 河口より5.4km 付近松山市側)



偏流による護岸崩壊(S55)
(重信川 河口より5.2km 付近松山市側)

支川石手川でも、局所的な深掘れや堤防侵食に対する安全性確保への対応が重要である。

これら重信川、石手川の課題に対して、前述のように計画的な堤防補強により対応するとともに、河川巡視により堤防や河川管理施設の点検を行う必要がある。また、被災時には、状況に応じて適切な維持補修を行うとともに、流下能力の維持と局所的な深掘れ防止の観点から、適切な時期に植生除去等河床の整正^{注1)}、河道内の樹木伐開を行う必要がある。

一方、重信川は河床勾配が急で砂礫を主とした伏流する河川で、瀬切れが発生することが多くなっており、近年、瀬切れ区間の拡大及び瀬切れ期間の長期化が課題となっている。

また、周辺の都市化に伴う水質の悪化が河川管理上の問題となっている。さらに、河口部の干潟におけるハクセンシオマネキやクボハゼ、下流域のメダカやヤリタナゴ、中流域のイシドジョウ^{注2)}等の重要種の生息が確認されており、これら生物の生息環境の保全も河川管理上の課題の一つである。



イシドジョウ^{注2)}

これらの河道管理を実施していくにあたって、河川水位、地下水位等の観測、航空写真撮影、河川縦横断測量、河川水辺の国勢調査等の環境モニタリング調査、河川巡視等を定期的に行い、今後も適正な維持管理を実施する必要がある。

注1) 河床の整正とは、洪水の流下や土砂移動が正常になる様、河床の凹凸を整えることをいう

注2) 四国のイシドジョウは、2006年11月以降、ヒナイシドジョウに分類されている

2) 河川管理施設の管理

重信川の堤防は、複雑な築堤履歴を有している。国による事業が始まった昭和 20 年代に、江戸期、明治大正期、昭和初期までに築造された堤防を、主に河床から採取した砂礫質土等を用いて嵩上げ、拡幅を行った。昭和 30 年以降、これらの古い堤防の上にさらに嵩上げ、拡幅を行い現在の形となっているが、その後は、計画規模の増水を一度も経験しておらず、増水時における堤防の挙動等には未知の部分も多い。そのため、前述したように堤防の安全性の点検を平成 20 年度までに終了させ、必要な対策を計画的に行うが、維持管理の面では、適切な除草を行い、巡視、点検、損傷時の補修等を実施する必要がある。

また、護岸や排水門等河川管理施設については、巡視、点検により状況を把握し、早期に変状等の発見に努めることが、河川管理上重要である。

堤防、護岸の管理

河川堤防や護岸は、年月とともに、降雨による雨水浸透、洪水、地震等の自然現象や車両乗り入れ等の人為的影響による侵食、亀裂等損傷が発生する。これら小規模な損傷も放置すれば規模を拡大させ、大規模な破損につながり、洪水時には破損箇所からの漏水等による堤防の決壊等被災に至ることも危惧される。

このため、河川巡視による堤防や護岸の異常、損傷箇所の早期発見に努めるとともに、損傷が発見された場合は、適切な補修を実施する必要がある。

重信川流域の降雨は、梅雨期と台風期に集中し、この期間中に、大きな増水も発生することから、草根の侵入による破損の防止や変状の点検を目的として実施する堤防除草は、増水の発生する時期を考慮して年 2 回行う必要がある。

また、堤防状態の詳細を把握するため、梅雨期前、梅雨期後、台風期後の年 3 回以上の点検を行うとともに、洪水時においても重点的な巡視、点検を行うなど、今後とも適正な管理を継続的に行う必要がある。

排水門の管理

重信川には、現在、機械設備を有する国管理の河川管理施設として、排水門 5 施設がある。これらの施設は、昭和 50 年代に完成した施設もあり、機器の老朽化に伴うゲート巻き上げ機の故障や、腐食等による動作不良が発生する可能性があり、これを放置した場合、洪水時に確実な操作が行えず被害を増大させる恐れがあるため、河川巡視による確認や施設点検を継続的にを行い、適切な補修等を実施する必要がある。



塩屋排水樋門
(重信川 河口より 0.2km 付近松前町側)

また、重信川には、上記の他に許可工作物として取水門 12 施設、排水門 8 施設（平

成 20 年 3 月末現在) があり、施設管理者の点検を促すとともに河川巡視による確認を行い、適切な補修等の実施を指導していく必要がある。

表-2.1.2 国管理排水門一覧

No	河川名	施設名	管理者	所在位置		設置年月日
				左岸 注)1	右岸 注)2	
1	重信川	塩屋排水樋門	国土交通省	0K/200+51		S51.3.25(移設)
2	重信川	かきつばた樋門	国土交通省		6K/200+96	S54.9.20
3	重信川	森松樋門	国土交通省		8K/600+50	H2.3.30
4	重信川	船川樋門	国土交通省	13K/600+5		S57.3.10
5	重信川	南野田樋門	国土交通省		13K/600+70	H5.3.25

平成 20 年 3 月末現在

注)1 重信川左岸とは、松前町、砥部町側（重信川の南側）

注)2 重信川右岸とは、松山市街地側（重信川の北側）

3)不法占用、不法行為等の防止と河川美化

重信川、石手川の河川区域において河川法に基づき適正に許可された土地の占用、工作物の新築、改築等の許可は年間約 100 件あり、これらの総数は約 240 件になる。一方、河川区域内における不法行為が後を絶たない状況である。また、植生が繁茂して目視の困難な箇所では、ゴミの不法投棄等が多発している。



河川に不法投棄されたゴミ

河川区域内における不法占用や不法行為は、河川利用者及び水防活動時の支障となる恐れがあるため、今後とも許認可事務を適正に実施する必要がある。

また、近年では、家電製品等大型ゴミの不法投棄が増加しており、維持費用の増大につながるとともに、洪水時に流出することにより広範囲に散乱し、景観や水質の悪化など河川環境をさらに悪化させる要因となっている。同時に、洪水時には流水の妨げとなり、流出して河川施設等を損傷させる恐れがあることから、適正な河川利用を図るよう措置を講ずる必要がある。現在、NPO団体等や地域の小中学校等の河川清掃活動への協力や、この活動を通じてのゴミ持ち帰りやマナー向上、さらに水質悪化の防止等、河川環境保全に向けた啓発活動を実施しているところである。今後も地域と連携し、ゴミに関する情報を発信し共有することにより、市民の河川美化の意識が高揚されるよう対応していく必要がある。また、河川愛護モニターとのきめ細かな情報交換を実施し、関係機関と連携した河川美化の推進を図る必要がある。

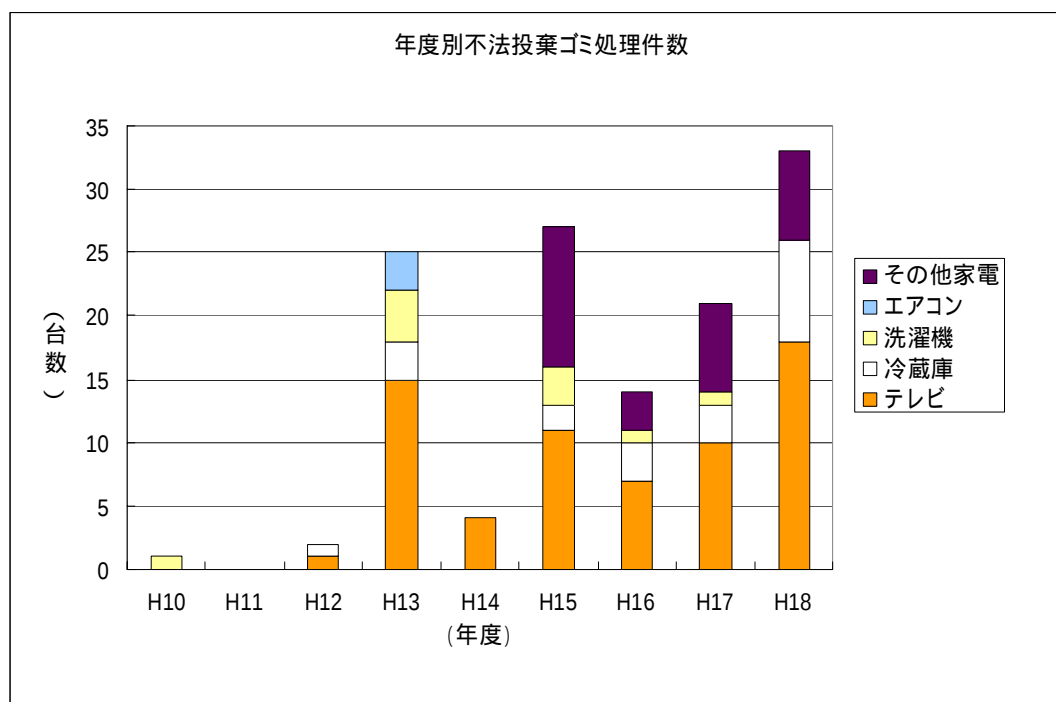


図-2.1.17 近年の不法投棄ゴミの種類と件数

(3) ダムの管理

石手川ダムでは、洪水調節及び水道用水、かんがい用水の補給を行っている。

1) 洪水調節

石手川ダムは、ダム地点計画高水流量 $550\text{m}^3/\text{s}$ のうち $250\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行い $300\text{m}^3/\text{s}$ の一定量放流によりダム下流の水害を防御する計画である。

石手川ダムは、昭和 47 年から一次湛水を開始し、昭和 48 年 4 月から管理を開始しており、現行操作規則は、県によるダム下流の河道整備が概成した昭和 59 年 6 月から適用されている。昭和 59 年 6 月以前は、「工事中における石手川ダム操作実施要領」（洪水量が $100\text{m}^3/\text{s}$ ）を適用しており、昭和 47 年 8 月から昭和 59 年 6 月までの間で洪水調節を 4 回実施している。現行操作規則では、洪水量に至った実績はないものの平成 2 年 9 月洪水、同 7 年 7 月洪水、同 13 年 6 月洪水で中小規模の増水時に流量を調節し、ダム下流河川の水位低下に寄与した。

表-2.1.3 石手川ダム諸元

型式	重力式コンクリート		
堤高	87m	総貯水容量	12,800,000m ³
堤頂長	278m	有効貯水容量	10,600,000m ³
堤体積	423,000m ³	洪水調節容量	4,300,000m ³
流域面積	72.6km ²	利水容量	6,300,000m ³
湛水面積	0.5km ²		内訳 上 水：5,000,000m ³ かんがい：1,300,000m ³
洪水調節		かんがい 上水道	
計画高水流量	調節量	補給面積	最大取水量
550m ³ /s	250m ³ /s	550ha	0.306m ³ /s
設備		仕 様 等	
洪水吐	クレストゲート	2 門	放流能力：(計画最大) 365m ³ /s
	コンジットゲート	1 門	放流能力：(計画最大) 429m ³ /s
利水放流	ホロージェットバルブ	1 門	φ 900 放流能力：(計画最大) 10.1m ³ /s
選択放流	多段式取水塔	1 塔	松山市設置

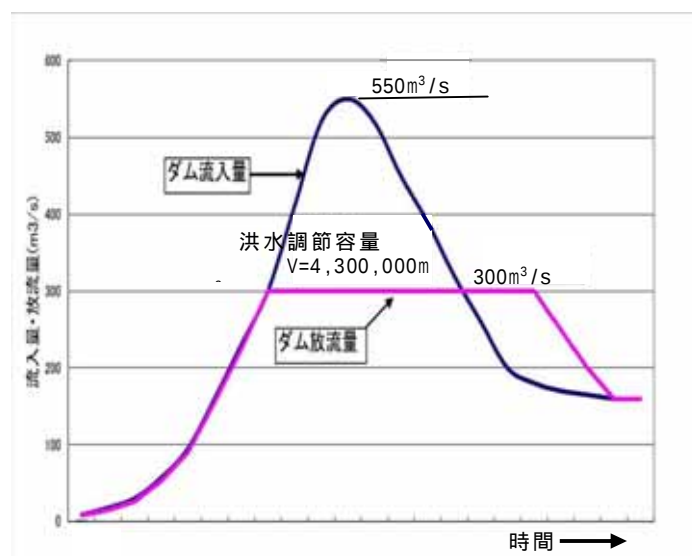


図-2.1.18 現行石手川ダム洪水調節計画図

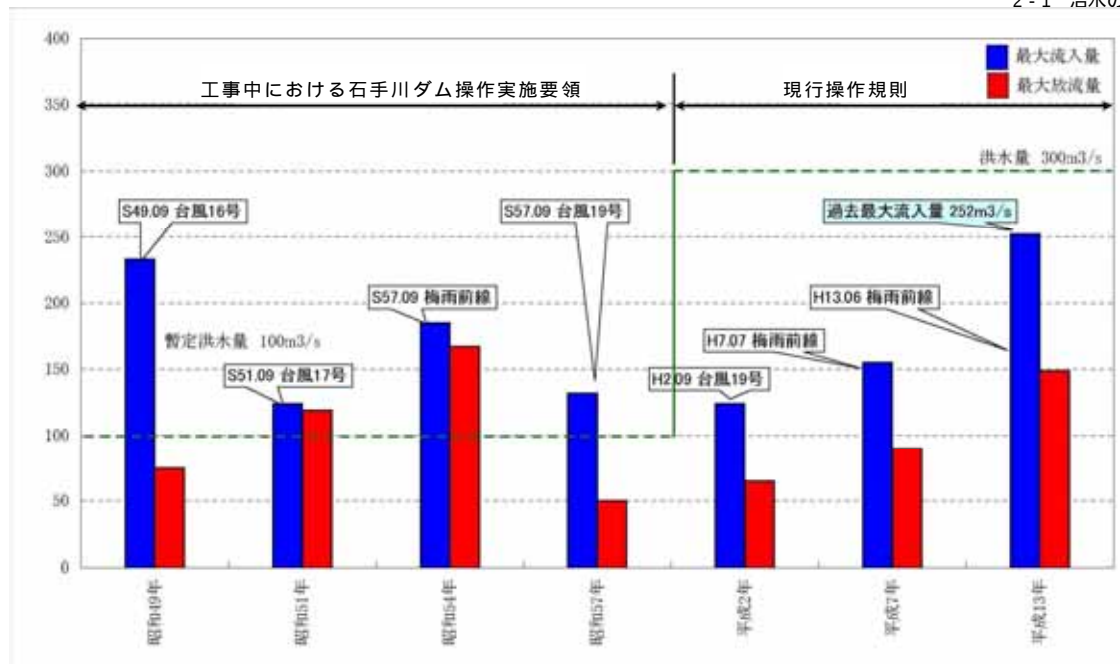


図-2.1.19 流入量・放流量実績図



石手川ダム放流状況

2) 石手川ダム堆砂状況

昭和 48 年に石手川ダムが完成した直後に度重なる増水による土砂流入があり、昭和 54 年末時点の計画堆砂量 15.4 万 m^3 に対して約 3.0 倍となる実績堆砂量 46.9 万 m^3 を記録した。そこで、貯水池保全事業として昭和 55 年に石手川貯砂ダム、昭和 56 年に五明川貯砂ダムを設置した。その後、昭和 57 年以降は貯砂ダムに堆積した土砂の排除を行い、平成 19 年末までに約 21 万 m^3 の土砂の除去を行った。しかしながら近年、土砂流出が増加する傾向にあり、ダムの治水容量及び利水容量を有効に活用するため、引き続き、ダム貯水池への土砂流入の抑制対策を実施していく必要がある。

なお、排除した土砂の受け入れ先がなくなりつつあることから、今後は排除土の有効活用方法について検討していく必要がある。

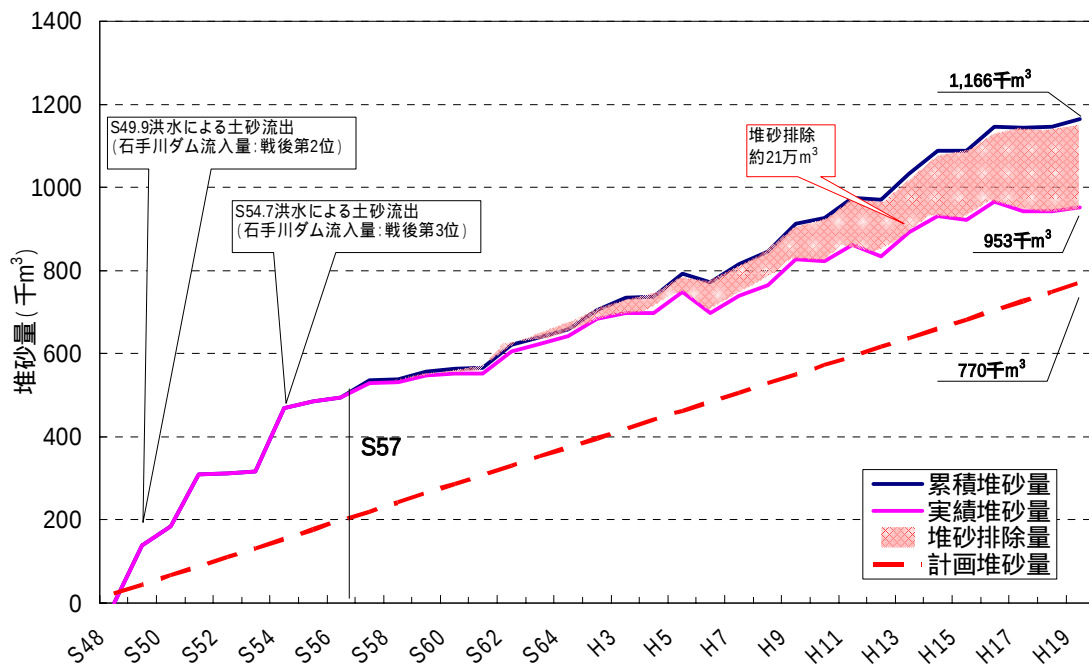


図-2.1.20 石手川ダム累積堆砂量の経年変化

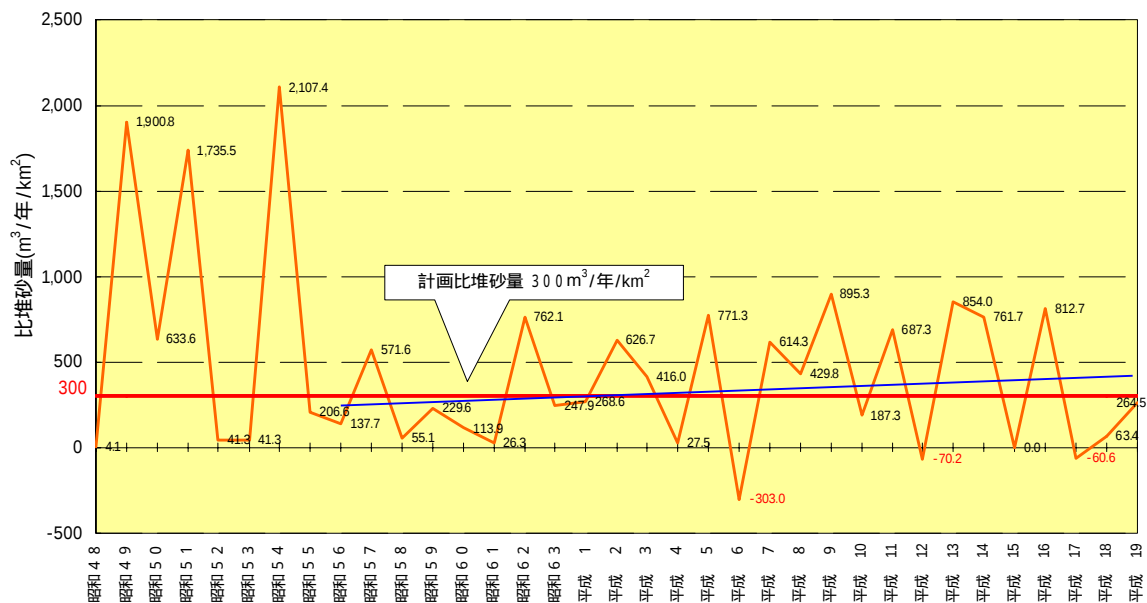


図-2.1.21 石手川ダムにおける比堆砂の経年変化



貯砂ダム内の堆砂除去状況

(4) 危機管理

堤防を含めた河川管理施設が洪水や地震等で損傷を受けた場合は、被害軽減に向けて水防活動や応急復旧を行うなど、迅速な対応が求められる。このため、防災活動の拠点である防災ステーションを効果的に活用するとともに、必要な側帯整備及び水防活動等に資するための資機材の備蓄に努める必要がある。

また、内水(河川に排水できずにはん濫した水)被害発生に備えて配備している排水ポンプ車の派遣等の機動的な対応を実施する必要がある。

このため、国土交通省では、洪水、水質事故及び地震等の緊急時には、被害の軽減を目的として、迅速、的確な河川情報等の収集、提供に努めており、毎年、緊急時の対応の迅速化等を目的とした訓練を実施している。

また、さらなる情報収集、提供の迅速化、高度化や流域市町との情報共有を図るため、光ファイバー網の整備等を進める必要がある。

重信川および石手川では、浸水想定区域図を公表している。関係市町では、この情報をもとに地域住民への避難情報の提供を目的として洪水ハザードマップを作成・公表しており、今後ハザードマップの活用について技術的支援・協力を進める必要がある。

石手川ダムでは、平成 17 年 8 月に松山市と「石手川ダム放流警報設備等による災害情報の伝達に関する協定」を締結し、松山市からの要請を受けた時にダム放流警報設備等（情報表示板、サイレン、音声）を活用した災害情報、避難支援情報等を石手川沿い住民に対して周知できる体制を確立しており、今後は水防訓練等により、情報伝達の確実性を向上させる必要がある。なお、他の関係市町とも地域防災の連携を図り、流域住民に対する災害情報、避難支援情報等の周知体制を確立する必要がある。



ブロック備蓄状況
(重信川 河口より 16.4km 付近
東温市北側)



側帯整備状況
(重信川 河口より 9.6km 付近松山市側)



情報表示板による避難支援情報の試験状況(中央公園情報表示板)

2-2 河川の適正な利用及び流水の正常な機能に関する現状と課題

2-2-1 水利用の現状

水道用水については、松山市（旧北条市、旧中島町を除く）では水道用水取水量 13.5 万 m^3 /日のうち約 5 割を石手川ダム、約 4 割が地下水、約 1 割が伏流水の取水である。また、東温市、旧砥部町、松前町では水道用水の全てが、旧伊予市では一部の表流水（重信川以外）を除いてほとんどが地下水でまかなわれている。

工業用水は、伏流水、地下水を水源とする松山市営工業用水 13.6 万 m^3 /日（計画給水量、このうち約 2 割が重信川の伏流水）のほか流域外の面河ダムを水源とする県営工業用水道 10.6 万 m^3 /日（計画給水量）により、臨海部の工場群に供給されている。農業用水は、重信川からの取水のほか、流域外の面河ダムを水源とする道道後農業用水 3.45 m^3/s （最大取水量）により、松山平野の農地約 7,700ha に供給されている。

その他、水力発電は、四国電力湯山発電所により最大出力 3,400kW の電力供給が行われている。

流域内唯一の多目的ダムである石手川ダムは、生活用水やかんがい用水の利水補給を行っているが、昭和 53 年に発足した「石手川渇水調整協議会」の調整により、毎年のように取水制限が実施されており、特に平成 6 年には、1 日のうち最大 19 時間の断水を含め約 4 ヶ月間に及ぶ時間給水が行われた。

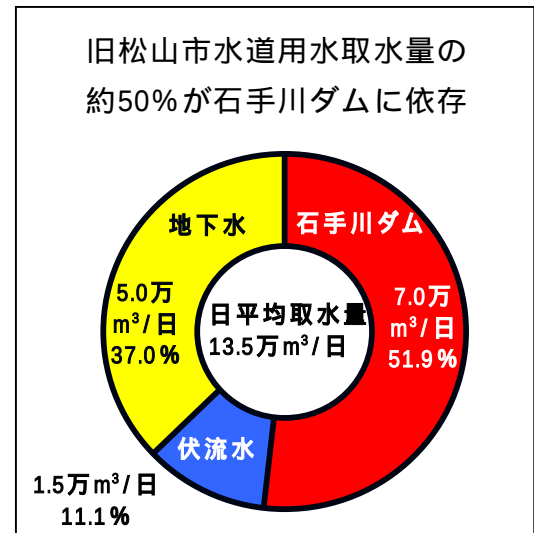


図-2.2.1 旧松山市水道用水取水量割合

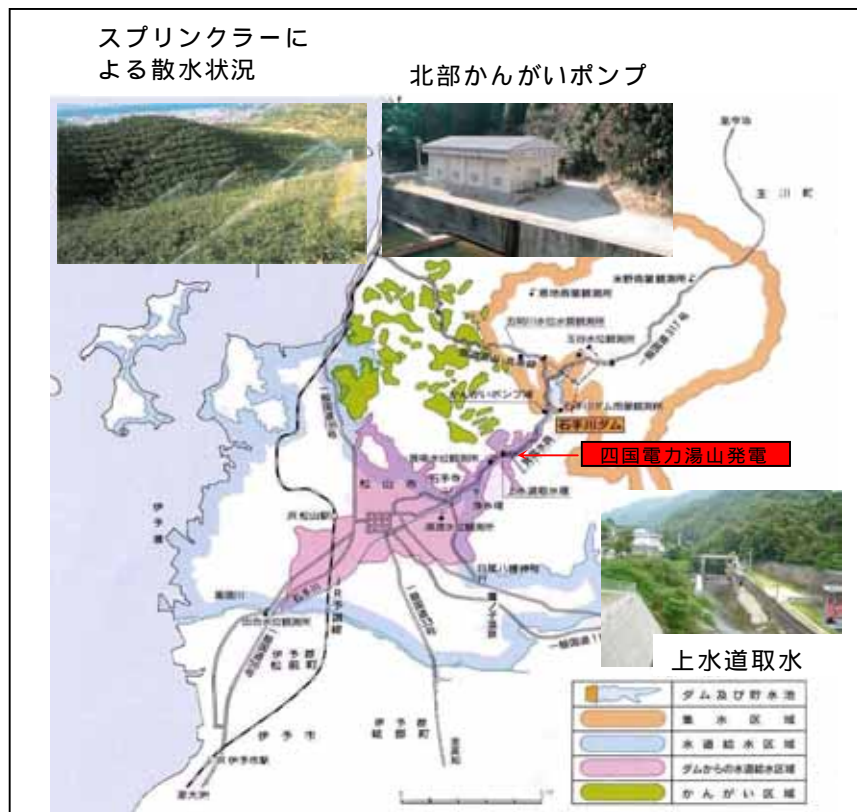


図-2.2.2 石手川ダムによる供給区域

表-2.2.1 重信川水系の水利用の現状

目 的		取水件数 (件)	最大取水量 (m^3/s)	かんがい面積等
農業用水	許 可	26	6.433	約 2,040ha
	慣 行	704	-	約 5,640ha
	計	730	(6.433)	約 7,680ha
水道用水	許 可	2	1.383	-
工業用水	許 可	1	0.557	-
発電用水	許 可	1	2.500	-
合 計		734	(10.873)	-

注) 平成 18 年度末現在

届出書に取水量の数値の記載がないため表記していない。

【参考】《コラム》 平成 6 年渇水

(1) 渇水の状況

石手川ダムでは、「石手川渇水調整協議会」が発足した昭和 53 年から平成 17 年 7 月までの 28 年間に 19 回の取水制限を行っている。至近 10 ヶ年では平成 11 年、16 年及び 18 年を除き毎年のように取水制限を行っている。



渇水時の石手川ダム(H6.8.26)

特に平成 6 年は、松山地方気象台開設以来の記録的な小雨により、人口が集中する中予地区では水不足が極めて深刻となった。この年の 5 月上旬から 9 月中旬までの松山市における降雨量は平年のわずか 1/4 であり、8 月の降雨はわずか 2mm という状況であった。このため石手川ダムの貯水量は減少の一途をたどり 8 月 26 日「貯水量ゼロ」という異常事態となり、ついに 9 月 26 日には「底水^{そこみず}」も使った。時間断水は最大 19 時間となり学校のプール使用中止、飲食業、サービスの営業時間短縮など市民生活に重大な影響を与えた。

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	最高取水制限率
昭和48年													
昭和49年													
昭和50年													
昭和51年													
昭和52年													
昭和53年													
昭和54年													47%
昭和55年													35%
昭和56年													30%
昭和57年													35%
昭和58年													50%
昭和59年													20%
昭和60年													33%
昭和61年													33%
昭和62年													
昭和63年													
平成1年													
平成2年													33%
平成3年													22%
平成4年													
平成5年													
平成6年													83%
平成7年													91%
平成8年													78%
平成9年													20%
平成10年													50%
平成11年													
平成12年													35%
平成13年													30%
平成14年													50%
平成15年													67%
平成16年													
平成17年													33%
平成18年													
平成19年													67%

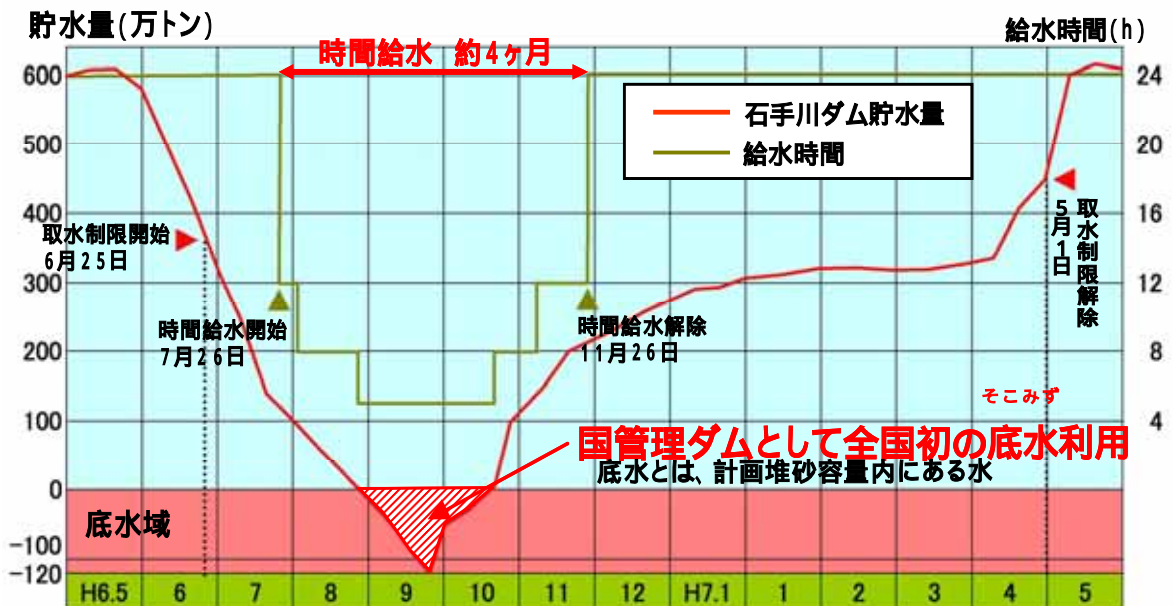
松山の経年渇水と取水制限

こうした状況の中で、関係者が協議して、仁淀川水系の面河ダムから供給される工業用水を生活用水に使用する緊急的な水融通も行われた。

渇水は、秋雨前線や台風 26 号の降雨などにより、11 月下旬になって改善され、取水制限は平成 6 年 6 月 25 日から平成 7 年 5 月 1 日までおよそ 10 ヶ月の長期にわたるものとなった。



渇水時の市民の様子



石手川ダム運用図（平成 6 年）

2-2-2 現況の流況

(1) 重信川の流況

重信川出合地点における低水流量は約 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 、濁水流量は約 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ であり、支川石手川湯渡地点における低水流量は約 $0.6\text{m}^3/\text{s}$ 、濁水流量は約 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ である。重信川は扇状地河川であり、常時は河川水が伏流する区間が多く、表流水が少ないことが特徴である。



図-2.2.3 流量観測地点位置図

表-2.2.2 主要地点の平均流況表

河川名	観測所名	年	流域面積	豊水	平水	低水	濁水	年平均
			(km^2)	(m^3/sec)	(m^3/sec)	(m^3/sec)	(m^3/sec)	(m^3/sec)
重信川	山之内	S38 ~ H18	55.3	2.09	1.28	0.87	0.45	2.30
重信川	出 合	S31 ~ H18	445.0	8.40	3.90	1.95	0.53	10.04
表 川	表 川	S42 ~ H18	67.1	2.10	1.03	0.47	0.06	2.35
石手川	湯 渡	S31 ~ H18	105.4	1.70	0.95	0.56	0.23	1.95

出典：流量年表および事務所資料

山之内：H9, H10 は一部期間欠測のため除く
 出 合：S37, S59 は一部期間欠測のため除く
 表 川：S46, H4 は一部期間欠測のため除く
 湯 渡：H4 は一部期間欠測のため除く

豊水流量：1年を通じて 95 日はこれを下回らない流量
 平水流量：1年を通じて 185 日はこれを下回らない流量
 低水流量：1年を通じて 275 日はこれを下回らない流量
 濁水流量：1年を通じて 355 日はこれを下回らない流量

また、昭和 48 年以降の出合地点における流況は、減少傾向となっている。

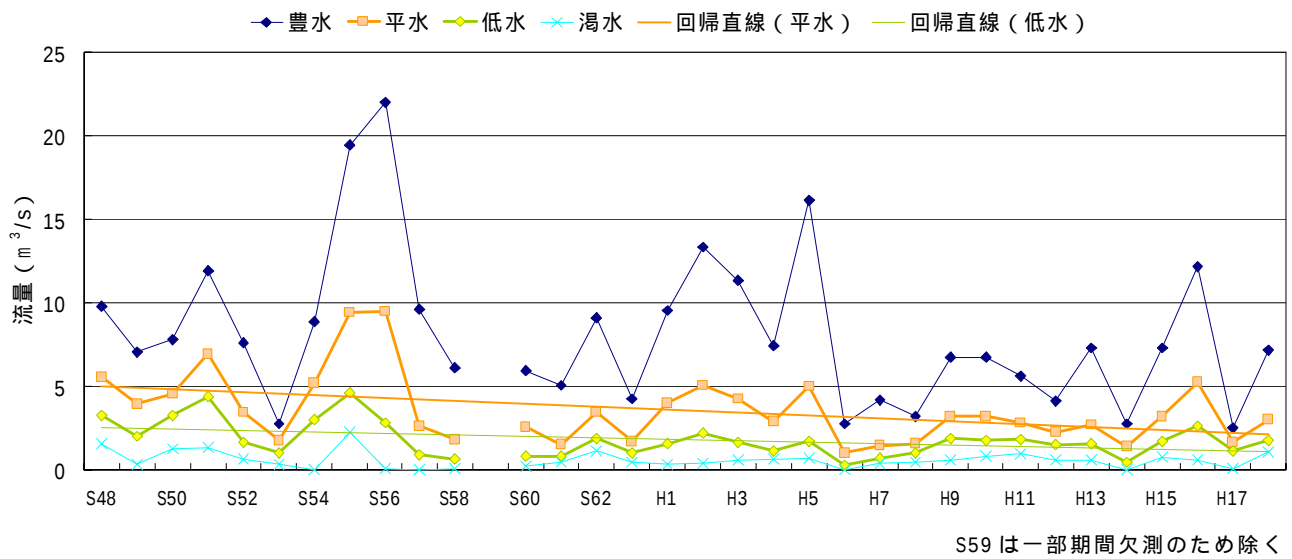


図-2.2.4 重信川の流況の経年変化（出合地点）

(2) 松山平野の地下水、伏流水の状況

松山平野では、古くから泉による農業用水の利用が盛んであるとともに、地下水、伏流水の利用も活発である。泉や地下水、伏流水の取水位置は、主として重信川の扇状地や沖積地に多く存在している。

3市2町における地下水、伏流水への依存状況は、従前からの水利用に加えて、近年の臨海工業地区の発展や都市化の進展に伴う水需要の増大により、現在、上水で約6割に達し、工水では全量がまかなわれている（面河導水を除く）。このように当地域では古くから地下水、伏流水への依存が高く、今日の松山平野の発展の基礎となっている。また、松山平野の地下水位は、中流観測所に代表されるように、昭和43年から平成18年の間では低下傾向となっている。一方、徳丸観測所のように、昭和49年から平成18年の間ほぼ横ばいの箇所もある。



出典：泉：愛媛県立博物館（編）（1995）重信川周辺の泉とその生物
上水、工水の井戸位置：各市町村資料より

図-2.2.5 松山平野の泉、上水、工水の取水地点位置図

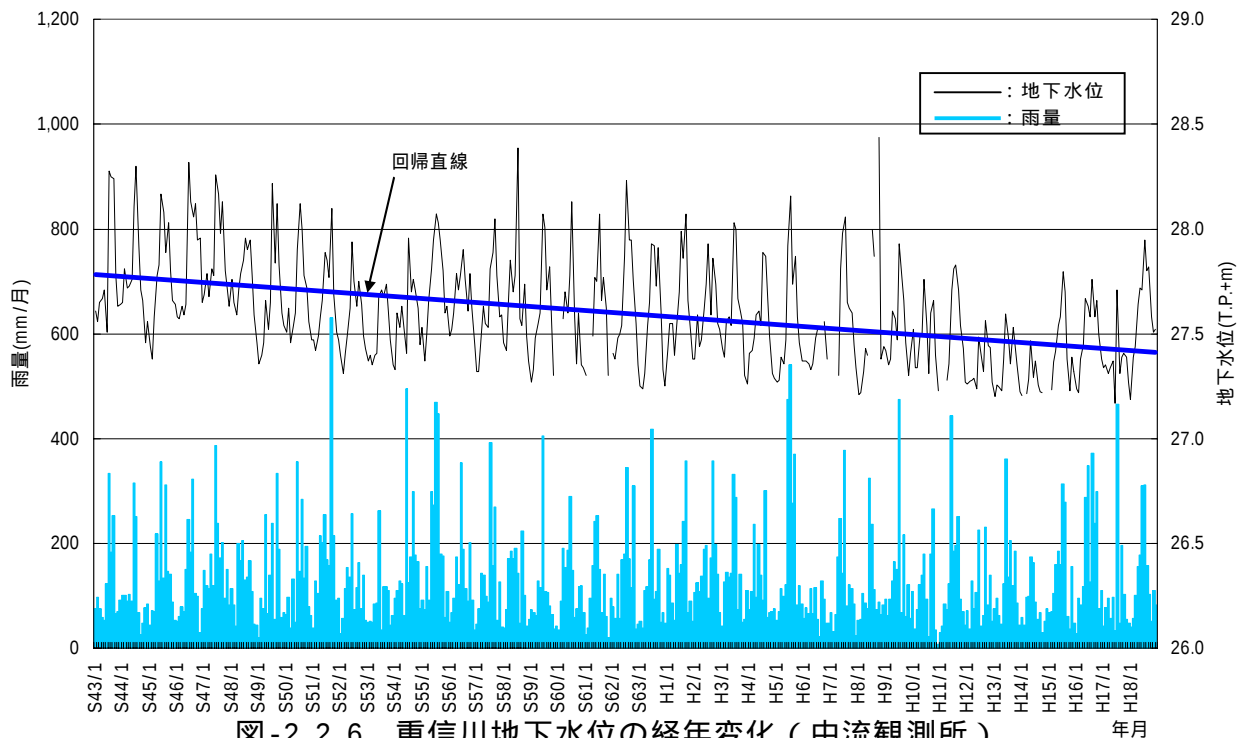


図-2.2.6 重信川地下水位の経年変化（中流観測所）

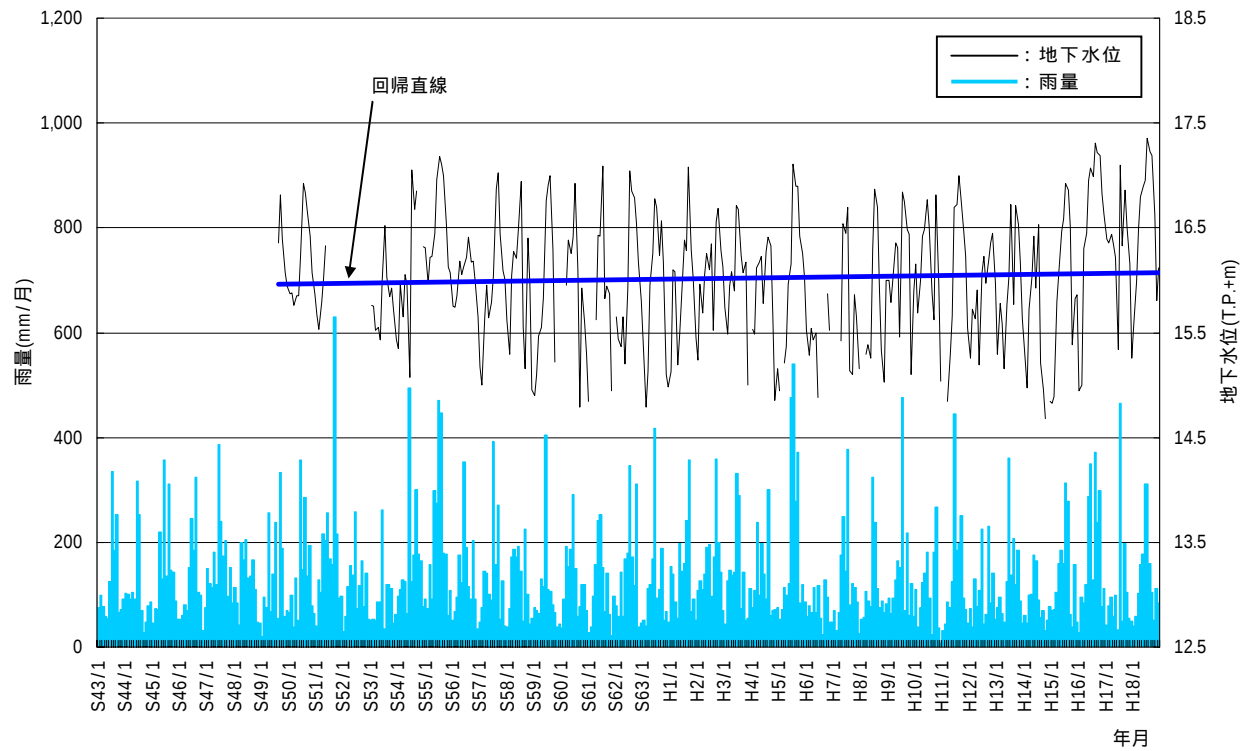


図-2.2.6-2 重信川地下水位の経年変化（徳丸観測所）

【参考】《コラム》 泉のしくみ

重信川中流域の土地は、上流から流されてきた土砂や石が積み重なってできた扇状地と呼ばれる地形で、水がしみ込みやすくなっている。そのため、川に流れ込んだ水は、地下にしみ込み、地下数メートルのところを流動する伏流水^{ふくりゅうすい}となる。泉は、この伏流水が湧き出したものである。

泉の集水方法は、大きく2通りある。1つは、川の底に底樋^{そこひ}（集水のためのトンネル）を通し、集水して湧出させる方法、2つ目は、川沿いを掘削し、自然に湧出した水を水路で下流に流す方法。重信川沿いの泉を見てみると、三ヶ村泉^{さんかむらいずみ}は、1つ目の底樋により集水する方法で、夫婦泉^{めおといずみ}は、2つ目の掘削により自噴した水を集水する方法がとられている。

重信川周辺には130もの泉が点在しており、赤坂泉^{あかさかいずみ}、杖之淵^{じょうのふち}をはじめ多くの住民に親しまれている。



夫婦泉



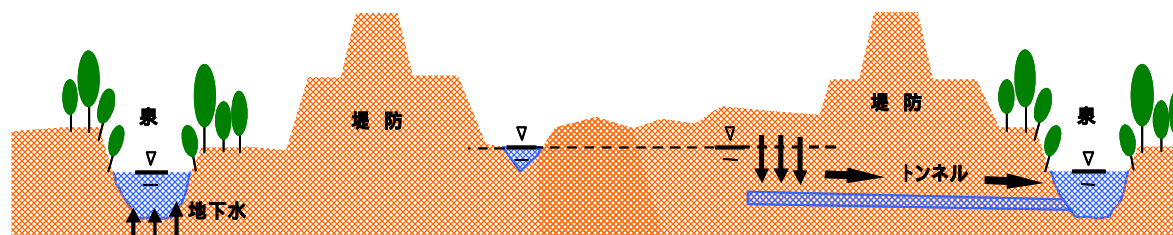
三ヶ村泉



赤坂泉



杖之淵



泉のしくみ

【参考】《コラム》 瀬切れ

重信川中流域(石手川合流点～国管理区間上流端)の河道は、扇状地河川であり、流水が伏流しやすいため、昔から渇水時には瀬切れが発生しており、現在、石手川合流点から砥部川合流点までの間では年間の半分以上の期間で瀬切れが発生、砥部川合流点から上流端までの間は7割以上の期間で瀬切れが発生している。さらに、近年、瀬切れの発生期間は長期化、また、発生区間は拡大の傾向にあり、水域の生物の生息、生育、繁殖環境に大きな影響を及ぼしている。



重信川 6k～8k 付近の瀬切れ状況（H14年12月撮影）



瀬切れ状況
（久谷大橋より上流を望む）



瀬切れ時の魚の状況



重信川 10k 付近より上流の瀬切れ状況
（H15年1月撮影）

2-2-3 水質

(1) 環境基準類型指定状況

重信川の河川水質の環境基準類型指定は、重信川の河口から重信橋までがA類型、それより上流についてはAA類型である。

また、石手川については重信川合流点から^{へんろぼし}遍路橋までがC類型、それより上流ではAA類型である。

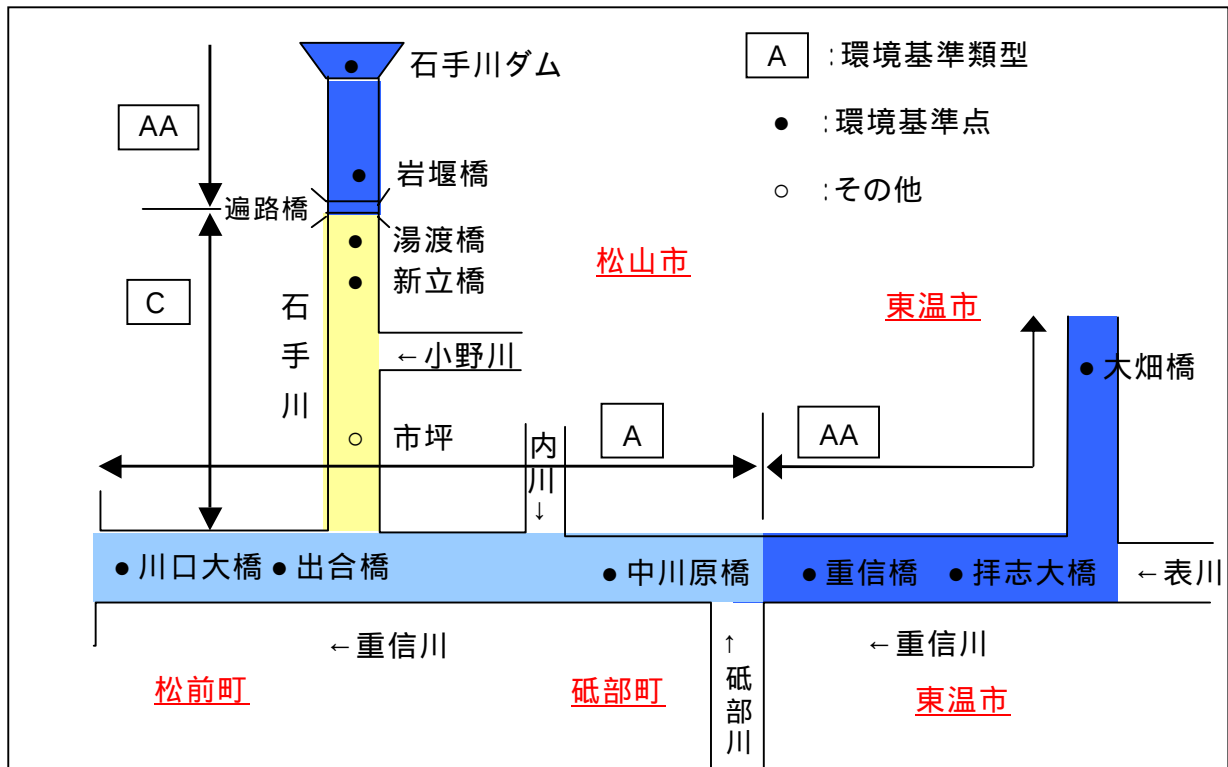


図-2.2.7 河川水質類型指定模式図

表-2.2.3 環境基準類型指定状況

河川名	水域の範囲	類型値	達成 期 間	環境基準点	指 定 年月日	摘 要
重信川	重信川 (重信橋から下流)	A	口	川口大橋 出合橋 中川原橋	S49.4.12	
	重信川 (重信橋から上流)	AA	イ	重信橋 拝志大橋 大畑橋	S49.4.12	
石手川	石手川 (遍路橋から下流)	C	口	新立橋 湯渡橋	S49.4.12	
	石手川 (遍路橋から上流)	AA	イ	岩堰橋 石手川ダム	S49.4.12	

注) 達成期間イ: ただちに達成、口: 5年以内の出来る限り早い期間に達成

(2) 水質の経年変化と課題

1) 河川水質の経年変化

重信川では、砥部川合流点より上流の区間では、環境基準(BOD75%値)をおおむね満足している。また、砥部川合流点より下流の区間では、環境基準を上回っているが、最近2～3年は、下流区間の水質も改善される傾向にある。

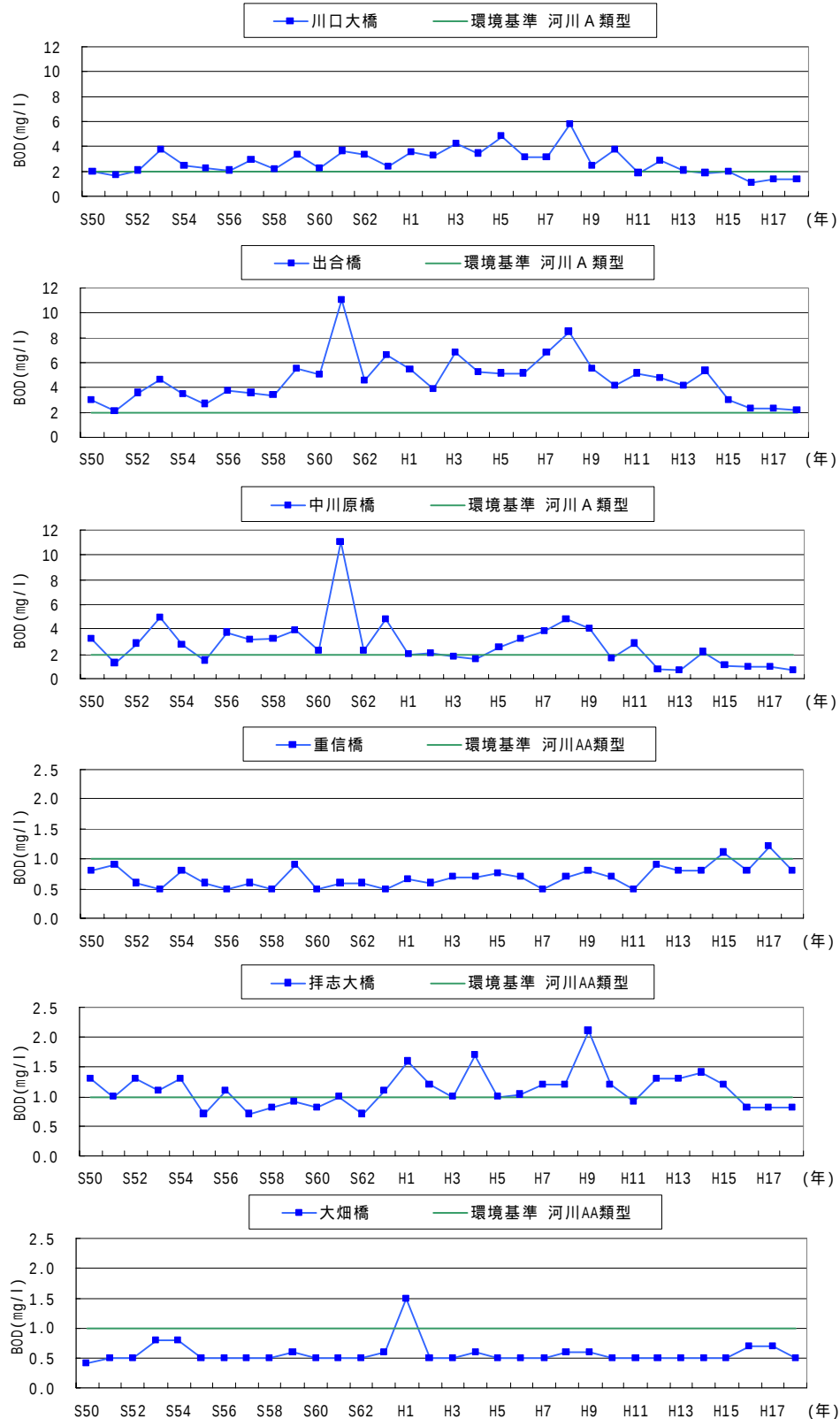


図-2.2.8(1) 重信川の水質経年変化 (BOD75%値 : mg/l)

2. 重信川の現状と課題

2-2 河川の適正な利用及び流水の正常な機能に関する現状と課題

石手川では、小野川合流前の新立橋及び湯渡橋地点の水質は環境基準を満足しているものの、小野川合流後の市坪地点の水質は環境基準を満足していないことが多い。

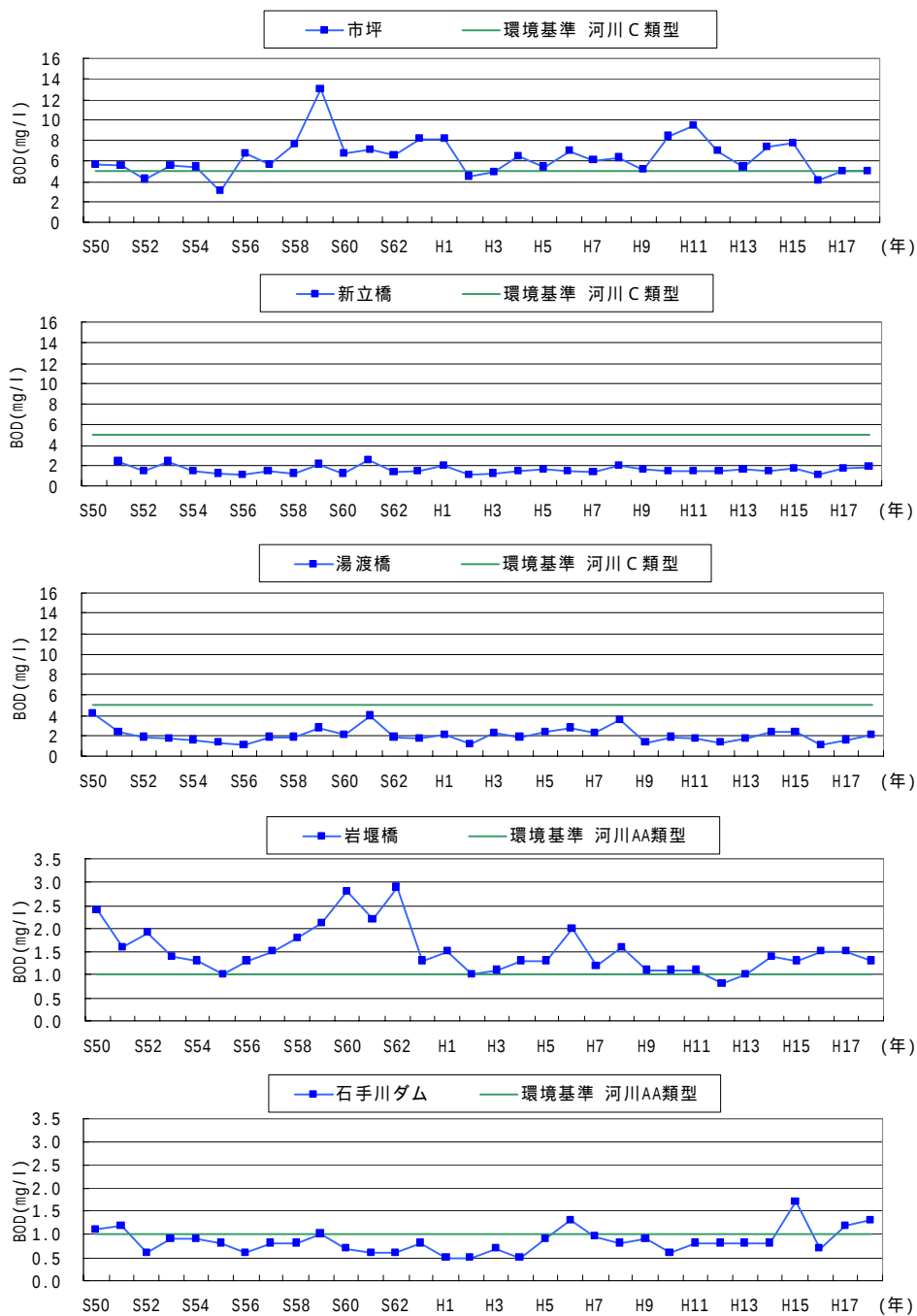
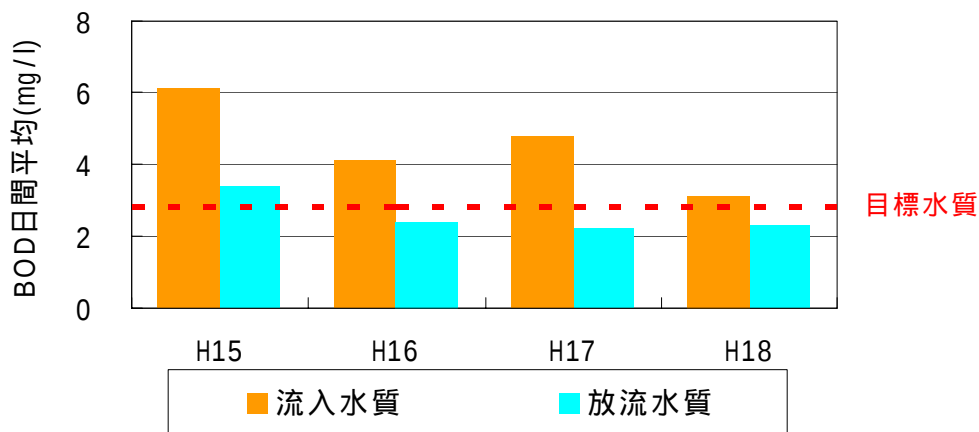
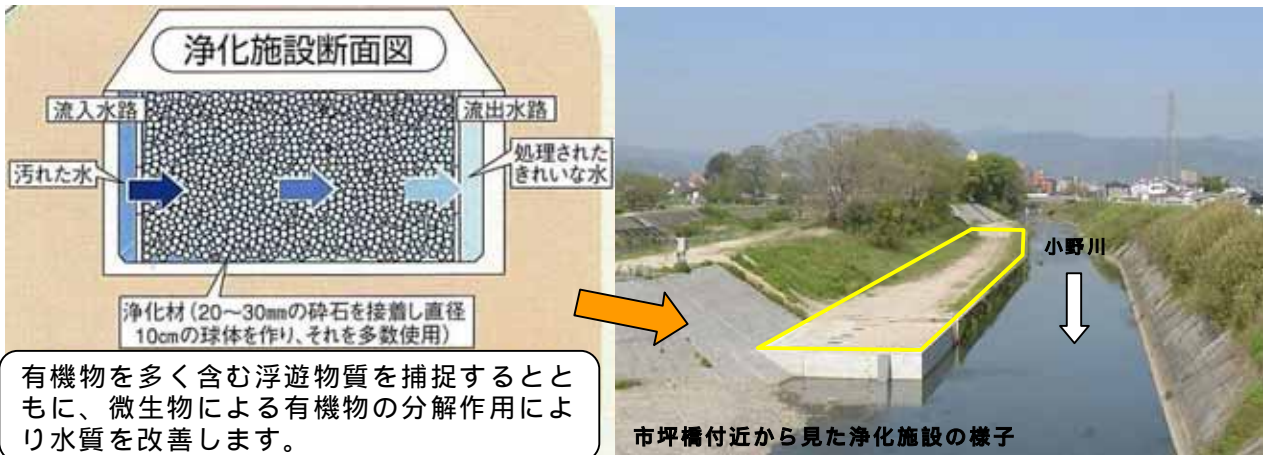


図-2.2.8(2) 石手川の水質経年変化 (BOD75%値 : mg/l)

【参考】《コラム》 小野川での水質浄化の取り組み - 礫間浄化施設

石手川では、小野川合流点上流ではおおむね環境基準を満足しているものの、小野川合流点下流では、環境基準を満足していない。そこで、平成14年度、小野川に礫間接触酸化法による浄化施設を設置し、浮遊物質を捕捉するとともに、微生物の分解作用により水質を浄化している。



小野川浄化施設前後の水質

2) ダム湖の水質の経年変化

石手川ダムは、河川 AA 類型に指定されている。BOD75% 値はほぼ環境基準を満足し、比較的良好な水質を維持しているが、生物異常発生（アオコ、淡水赤潮等）が生じた年がある。

なお、石手川ダムには松山市が設置、運用している多段式取水設備があり、良好な水質の水を選んで下流に供給していることもあり、ダムの貯水池の生物異常発生が下流河川に悪影響を及ぼしたことはない。

2. 重信川の現状と課題

2-2 河川の適正な利用及び流水の正常な機能に関する現状と課題



図-2.2.9 アオコの発生期間（至近 10 ヶ年）

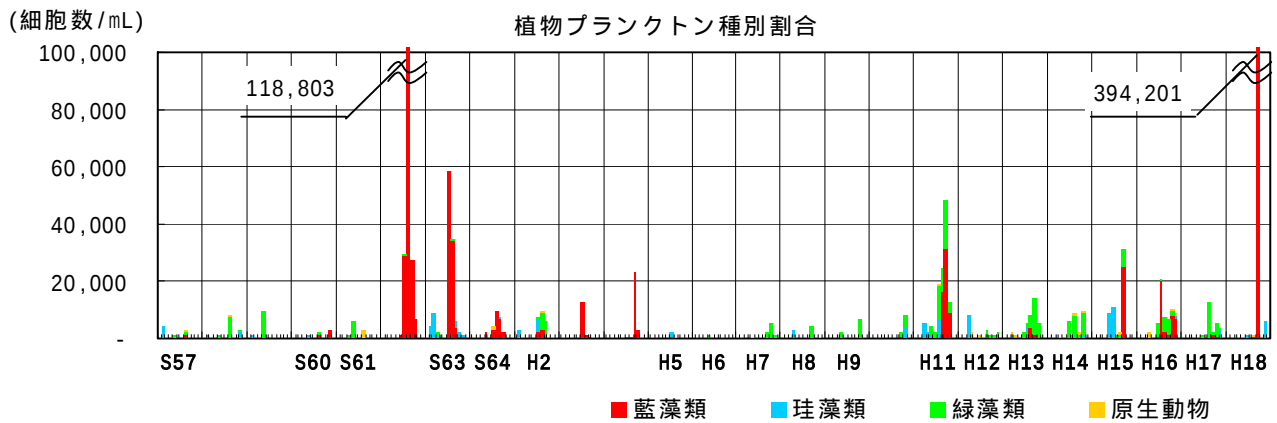


図-2.2.10 プランクトンの繁殖状況



アオコ発生状況（平成 18 年 9 月 21 日）



淡水赤潮発生状況（平成 18 年 5 月 24 日）

【参考】《コラム》 アオコ、淡水赤潮の発生要因、原因

アオコとは、藍藻類（石手川ダムでは主にミクロキスティス）の異常増殖による藍緑色現象であり、淡水赤潮とは、渦鞭毛藻類等（石手川ダムでは主にケラチウム）による水の赤褐色現象である。

(1)石手川ダムのアオコは、次の現象が続けて起こった場合、異常発生しているケースが多い。

初夏の増水により大量の栄養塩類が本川及び支川より貯水池内へ流入し、同時に全層混合が起こる。

その後晴天が続き、表層水温30 程度の強固な一次躍層が形成され、藍藻類の増殖に適した状況となる。

さらに、夏季の増水で、表層以深の成層の弱い層に栄養塩類が流入し、有光層内に栄養塩類が供給される。

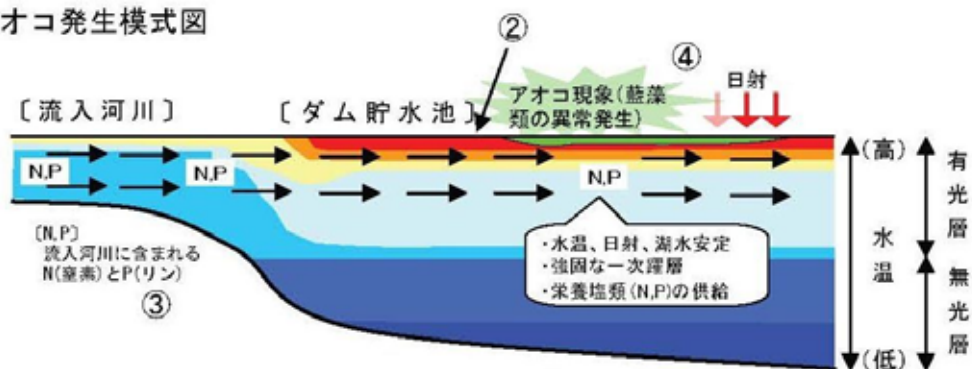
その後再び、日射量の多い日が継続する。

(2)一方、石手川ダムでの淡水赤潮は、次のように考えられている。

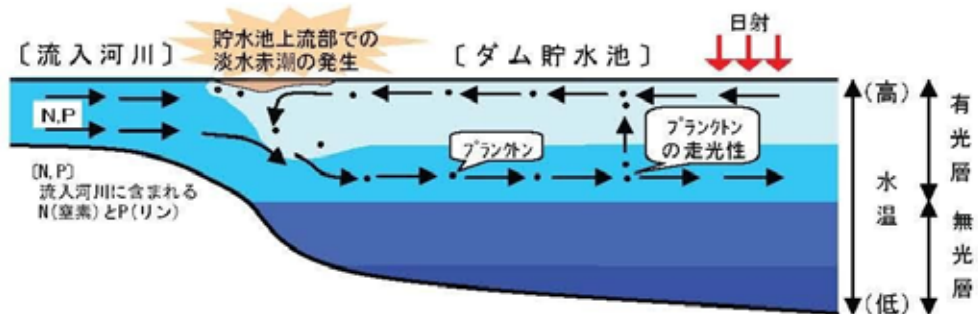
走光性（光に向かう性質）を持つ渦鞭毛藻類が、春先から初夏の水温上昇とともに、日の出から昼にかけて表層付近に浮上し、（ダム貯水池特有の表層付近の上流への流れに乗り）貯水池上流部に集まる。

そこに流入水中の栄養塩類が供給され、プランクトンが増殖し赤潮状態となる。赤潮状態が順次下流へ広がっていく。

★アオコ発生模式図



★ 淡水赤潮発生模式図



【参考】《コラム》 石手川ダムでの水質浄化の取り組み - 水質汚濁防止フェンス

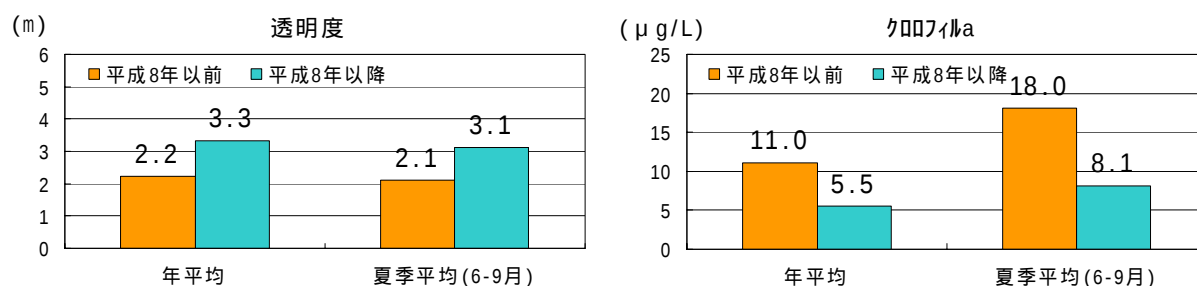
石手川ダムでは昭和 50 年代から 60 年にかけて、淡水赤潮が頻発し、貯水池の水質悪化が問題視された。その対策として水質汚濁防止フェンス（以下、「フェンス」という）を設置した。昭和 62 年よりフェンスの設置試験を開始し、平成 8 年に本施設を設置して、現在にいたっている。

設置前後で比較すると、年によって天候、増水の影響により例外はあるものの、設置後の平成 8 年以降は、透明度が上昇し、クロロフィル a についてもおおむね濃度が低下している。また、フェンスの上流と下流の透明度を比較すると、フェンスの下流の透明度が上流よりも高い傾向にある。これらにより、フェンスは水質改善に一定の効果があると考えられる。



水質汚濁防止フェンス

しかしながら、平成 8 年の設置以降も生物異常発生は生じており、これは大規模な増水があった年には、貯水池全体が攪拌されることによって、フェンスのシート効果が見られないことによるものと考えられる。

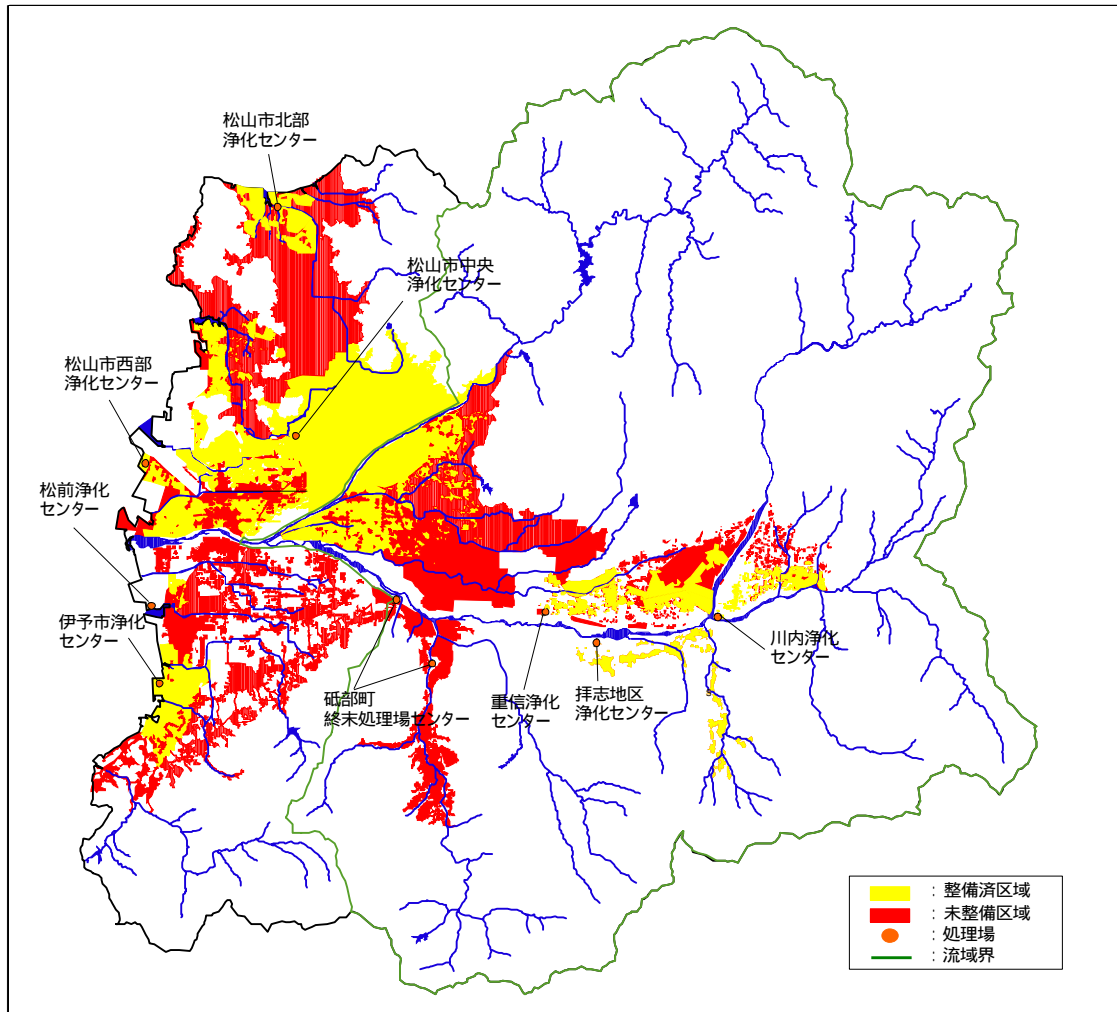


フェンス設置前後の水質比較

(3) 下水道の整備状況

現在、流域内における公共下水道は、松山市、伊予市、松前町、東温市において供用が開始されており、砥部町は平成 17 年度から事業を着手している。平成 19 年における松山市の下水道処理人口は、市全体で 29 万 1 千人であり、普及率は 56.6%である。

なお、平成 6 年に策定された「重信川流域別下水道整備総合計画」では、下水道整備による流域外への排出量が増加すると、河川流量の減少が見込まれるため、高度下水処理水を流域内河川へ返送する計画となっているが、現在のところ実施時期など具体化については未定である。



(関係市町の下水道整備事業計画図等を参照し作成 平成 19 年度末)

図-2.2.11 松山平野周辺の3市2町の下水道整備区域

2-2-4 課題

重信川では、扇状地河川という地形的な特徴と、気象や流域の土地利用、水利用の変化など諸要因から河川流量の減少や地下水位の低下、瀬切れの拡大、水質の悪化などの課題が生じている。

このため、松山地域の限られた水資源を有効に活用するという観点から、河川水、地下水の調査研究や適切な管理は重要であり、関係機関と連携して健全な水循環の構築を目指す必要がある。

また、河川の流水の正常な機能を維持する流量に関しては、生物の生息、生育、繁殖環境の保全や安定した水利用の観点等から河川水の伏没、還元機構の解明などの調査研究を進める必要がある。

石手川ダム貯水池は、松山圏域における重要な水源であること、豊かな自然環境となっていること等から、貯水池水質に関する安全性の向上が必要である。

2-3 河川環境の現状と課題



図-2.3.1 重信川水系流域区分図（環境の特徴）

(1) 動植物の生息、生育、繁殖状況

1) 重信川上流域(国管理区間上流端より上流)

重信川の上流域は、大部分がスギ・ヒノキ等の人工林で占められているが、標高1,000m前後の山稜付近には、自然度の高いブナ林などの天然林もみられる。水量については、山之内地点で低水流量 $0.86\text{m}^3/\text{s}$ 、渇水流量 $0.44\text{m}^3/\text{s}$ と、少ないながらも渇水時にも水量が確保され、環境基準A Aをおおむね満足する良好な水質が確保されている。

この区間の河道は、大きく3つに分類され、源流部は渓谷となっており川幅は狭く河岸部には岩が露出し、河床は転石と礫で覆われている。上流域の山地渓流には、カジカガエルが生息し、オオタカ、ハヤブサ等の猛禽類やヤマセミなどの鳥類、オオムラサキなど貴重性の高い種や自然度の高さを示す指標となる昆虫類も周辺域に生息する。また、アナグマ、ニホンザルも山地を中心に生息している。

その下流側の区間の河道は、山間地を流れ、川沿いにはわずかな集落が見られる。この区間の川幅は20m程度であり、河床勾配は1/60程度と急峻である。河床材料は、大礫で構成されている。この区間の水域には、アマゴ、カワヨシノボリ、イシドジョウ^{注1)}などの魚類や両生類のカジカガエルなどが、水質が清冽な箇所^{注1)}に生息している。

最も下流側の国管理区間に隣接する区間に至り、重信川は平地部に出て扇状地を形成する。川沿いの地区は、耕地などとして利用されている。重信川上流域は、昭和23年度に直轄砂防区域として指定され、この区間の河道では、昭和24～60年にかけて溪流保全工が整備されており、河岸部の一部は公園等に利用されている。この区間の川幅は、120m程度と広く、河床勾配は1/70程度、河床材料は中礫で構成されている。この区間の水域では、イシドジョウ^{注1)}、カワヨシノボリなどの魚類や両生類のカジカガエルなどが確認されている。

過去の環境調査では、魚類16種、底生動物166種、両生類8種、は虫類8種、ほ乳類16種、鳥類105種、陸上昆虫類2083種、植物648種が確認されており、このうち環境省、愛媛県、松山市^{注2)}のレッドデータブック等に記載されている重要種は、魚類5種、底生動物7種、両生類5種、は虫類4種、ほ乳類7種、鳥類17種、陸上昆虫類18種、植物19種が確認されている。

また、日本の外来種リスト(2004/5/14 日本生態学会)、外来生物法(2004/6/2 公布)に記載されている外来種は、魚類1種、底生動物1種、ほ乳類2種、鳥類2種、陸上昆虫類16種、植物55種が確認されている。

注1) 四国のイシドジョウは、平成18年11月以降、ヒナイシドジョウに分類されている

注2) 上流域(国管理区間上流端より上流)と後述の中流域(石手川合流点～国管理区間上流端)の一部は松山市域ではないが、流域の連続性を考慮し、松山市発刊のレッドデータブック記載種も重要種とした。



(環境省 RL 準絶滅危惧、愛媛県 RDB 情報不足)

アマゴ



(環境省 RL 絶滅危惧 B 類、愛媛県 RDB 絶滅危惧 B 類、
松山市 RDB 絶滅危惧 類) イシドジョウ



ヤマセミ



(環境省 RL 準絶滅危惧、愛媛県 RDB 準絶滅危惧、
松山市 RDB 準絶滅危惧、)
オオムラサキ

重信川上流域に生息する動物

表-2.3.1(1) 上流域で確認されている重要種

分類	調査年度		確認種数	種 名
魚類	砂防区間調査等	平成 11 年度 平成 5 年度	5 種	アマゴ、イシドジョウ、ウナギ、ドジョウ、ナマズ
底生動物	砂防区間調査等	平成 11 年度 平成 7 年度	7 種	オオカワトンボ、クロツツトビケラ、ゲンジボタル、ミナミヌマエビ、ミヤマサナエ、ムカシトンボ、モンカワゲラ
両生類	砂防区間調査等	平成 8 年度	5 種	イモリ、カジカガエル、シュレーゲルアオガエル、トノサマガエル、ニホンヒキガエル
は虫類	砂防区間調査等	平成 8 年度	4 種	シロマダラ、ヒバカリ、マムシ、ヤマカガシ
ほ乳類	砂防区間調査等	平成 8 年度	7 種	アナグマ、カヤネズミ、キツネ、スミスネズミ、テン、ノウサギ、ムササビ、
鳥類	砂防区間調査等	平成 9 年度 平成 4 年度	17 種	アカショウビン、オオタカ、オシドリ、コマドリ、ササゴイ、サシバ、サンコウチョウ、ジュウイチ、ツミ、ノジコ、ハイタカ、ハチクマ、ハヤブサ、ビンズイ、メボソムシクイ、ヤマドリ、ルリビタキ
陸上昆虫類	砂防区間調査等	平成 15 年度 平成 6 年度	18 種	アケボノベッコウ、ウラギンスジヒョウモン、オオチャバネセセリ、オオムラサキ、カワラバタ、キベリマルクビゴミムシ、クモガタヒョウモン、クロヒカゲモドキ、ゴホントゲザトウムシ、コムラサキ、ショウリョウバッタモドキ、シラホシハナムグリ、スジゲンゴロウ、チッチゼミ、ヒトハリザトウムシ、ホソミイトトンボ、ミイデラゴミムシ、メスグロヒョウモン
植物	砂防区間調査等	平成 15 年度 平成 5 年度	19 種	アカソ、アゼスゲ、アマヅル、イワギリソウ、エビネ、オオネズミガヤ、オニノヤガラ、クロフネサイシン、ケンポナシ、コケオトギリ、サワオグルマ、タムラソウ、ツクシチャルメルソウ、ツリフネソウ、ニッケイ、ハコネシダ、ハンノキ、ホタルイ、ミヤマナルコユリ

地区の区分は、「上流」：国管理区間上流端から上流

国土交通省で実施した過去の現地調査において確認された種を対象として整理している。また、種名は調査時点の分類による。

四国のイシドジョウは、平成18年11月以降、ヒナイシドジョウに分類されている

重要種の区分は、以下に示す法令、環境省発刊レッドリスト、愛媛県発刊レッドデータブック、松山市発刊レッドデータブックの該当種

「文化財保護法」の指定種

「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」の国内希少野生動植物種

「鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」

（環境省報道発表資料 平成18年12月22日）における記載種

「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物I及び植物IIのレッドリストの見直しについて」

（環境省報道発表資料 平成19年8月3日）における記載種

愛媛県貴重野生動植物検討委員会（編）（2003）「愛媛県レッドデータブック ～愛媛県の絶滅のおそれのある野生生物～」の指定種

松山市環境指導課（2002）「レッドデータブックまつやま2002 ～松山市における絶滅のおそれのある野生生物～」の指定種

2) 重信川中流域（石手川合流点～国管理区間上流端）

中流域の重信川は、国管理区間上流端付近で、左支川表川を合流後、向きを西に転じ、扇状地上を直線的に流下する。川沿いの地域は、もともと田園地帯であったが、近年、国道や鉄道沿線に市街地が発達しつつある。

この区間の河道は、扇状地河川であり、流水が伏流しやすいため、昔から渇水時には瀬切れが発生しており、石手川合流点から砥部川合流点までの間では年間の半分以上の期間で瀬切れが発生、砥部川合流点から上流端までの間は7割以上の期間で発生している。さらに、近年、瀬切れの発生区間は拡大、瀬切れ期間は長期化の傾向にあり、水域の生物の生息、生育、繁殖環境に大きな影響を及ぼしている。

水質の環境基準類型は、重信川橋下流がA類型、それより上流はAA類型であり、砥部川合流点上流では環境基準を満足しており、砥部川合流点下流の松山市等の市街地を流れる区間では、環境基準を満足していない。

中流域の河道は、砥部川合流点上流では、河床勾配は1/150～1/110程度であり、河床材料は、砂、礫で構成される。この区間の河道の平面形状は、ほぼ直線的であり、佐川川合流点上流では川幅が170m～310m程度と狭く、床止工を連続的に設置することによりみお筋は中央部に固定されている。下流側では川幅が220～470mと比較的大きく、複列砂州となり、みお筋が一定しない。

一方、石手川合流点～砥部川合流点の河床勾配は、1/310～1/210程度であり、河床材料は、砂、礫で構成される。この区間の河道の平面形状もほぼ直線的であり、川幅は、190m～400m程度、河道内には単列砂州が形成され水衝部は移動している。

中流域の河道内には、礫河原やカワラヨモギ・カワラハハコ群落などの植生が広がり、水際にはツルヨシ群集やオオイヌタデ・オオクサキビ群落などが分布している。

水域には、瀬ではオイカワ、シマヨシノボリなど、ヨシ帯の水際やワンドではドンコ、フナ類等の魚類が多く生息している。また、砥部川合流点付近では湧水が多くみられ、周辺では重要種のイシドジョウやスジシマドジョウ中型種などが生息している。底生動物は、表川合流点に近い場所ではカワゲラ類、トビケラ類、ヘビトンボ類などが比較的多く生息し、流下するに従いミミズ類、ユスリカ類、カゲロウ類を中心とする底生動物相に変化する。さらに表川合流点に近い区間では重要種（両生類）のカジカガエルが生息する。

また、陸域には、河原の砂礫地ではハクセキレイやキセキレイ、ヨシ帯や周辺域などではヒヨドリ、セッカ、オオジュリンなどの鳥類が生息しており、ほ乳類では、アカネズミが広く生息する他、カヤネズミが営巣している。昆虫類では砂礫地や草地が広がっていることから、バッタ類やゴミムシ類が多く生息している。

中流域の河川沿いには、三ヶ村泉、赤坂泉など、古くから取水施設である泉として利用されている伏流水の湧水箇所が多く分布する。また、昭和30年頃以前は、重信川や川沿いには霞堤の湿地環境、樹林帯、水辺植生があり、これらの環境と重信川の河川環境が補完しあって良好な生物の生息、生育、繁殖環境が維持されていた。しかし、近年における周辺の市街化や堤防整備などにより、こうした良好な環境が減少、ある

いは悪化している。このように重信川の上下流、重信川と堤防の居住地側を結ぶ水と緑のネットワークが分断されてきており、湿地環境、樹林帯、水辺植生などの良好な環境を保全、再生し、水と緑のネットワークの再構築に努める必要がある。また、オオキンケイギク等の外来種の侵入による種の多様性の低下、在来種の減少や生息環境への影響が懸念される。

過去の河川水辺の国勢調査では、魚類 23 種、底生動物 173 種、両生類 7 種、は虫類 10 種、ほ乳類 12 種、鳥類 96 種、陸上昆虫類 1054 種、植物 497 種が確認されており、このうち環境省、愛媛県、松山市のレッドデータブック等に記載されている重要種は、魚類 7 種、底生動物 12 種、両生類 3 種、は虫類 5 種、ほ乳類 3 種、鳥類 12 種、陸上昆虫類 14 種、植物 15 種が確認されている。

また、日本の外来種リスト、外来生物法に記載されている外来種は、魚類 2 種、底生動物 4 種、両生類 1 種、は虫類 3 種、ほ乳類 4 種、鳥類 3 種、陸上昆虫類 17 種、植物 122 種が確認されている。



オイカワ



(環境省 RL 絶滅危惧 類、愛媛県 RDB 絶滅危惧 I 類、
松山市 RDB 絶滅危惧 I 類)
スジシマドジョウ中型種



(松山市 RDB 準絶滅危惧)

カジカガエル



ハクセキレイ

重信川中流域に生息する動物

表-2.3.1(2) 中流域で確認されている重要種

分類	調査年度		確認種数	種 名
魚類	河川水辺の 国勢調査	平成 16 年度 平成 11 年度 平成 6 年度	7 種	イシドジョウ、ウナギ、 スジシマドジョウ中型種、タモロコ、ナマ ズ、モツゴ、 ヤリタナゴ
底生動物	河川水辺の 国勢調査	平成 16 年度 平成 11 年度 平成 6 年度	12 種	イボビル、キイロサナエ、 ゲンジボタル、ナガオカモノアラガイ、ヒ ラマキミズマイマイ、マイコアカネ、マシ ジミ、ミナミヌマエビ、 ミヤマサナエ、ムスジイトトンボ、 モノアラガイ、ヨコミゾドロムシ
両生類	河川水辺の 国勢調査	平成 17 年度 平成 12 年度 平成 7 年度	3 種	イモリ、カジカガエル、 シュレーゲルアオガエル
は虫類	河川水辺の 国勢調査	平成 17 年度 平成 12 年度 平成 7 年度	5 種	クサガメ、スッポン、ヒバカリ、 マムシ、ヤマカガシ
ほ乳類	河川水辺の 国勢調査	平成 17 年度 平成 12 年度 平成 7 年度	3 種	カヤネズミ、ジネズミ、テン
鳥類	河川水辺の 国勢調査	平成 18 年度 平成 13 年度 平成 8 年度 平成 4 年度 平成 3 年度	12 種	ウズラ、オオタカ、コアジサシ、 ササゴイ、タマシギ、チュウサギ、 トラフズク、ハイタカ、ハヤブサ、 ヒクイナ、ビンズイ、ホオアカ
陸上 昆虫類	河川水辺の 国勢調査	平成 15 年度 平成 10 年度 平成 5 年度	14 種	アオヘリアオゴミムシ、 オオカワトンボ、カワラバタ、 クロツツトビケラ、 キベリマルクビゴミムシ、コムラサキ、 ショウリョウバッタモドキ、 シラホシハナムグリ、 ツマグロキチョウ、 ニッポンヒゲナガハナバチ、 ハネビロエゾトンボ、 ヒトハリザトウムシ、ミイデラゴミムシ、 ウスレナグモ
植物	河川水辺の 国勢調査	平成 14 年度 平成 9 年度 平成 4 年度	15 種	アマヅル、イトモ、イヌハギ、 ウシノシツペイ、カワチシャ、 カワラケツメイ、カワラサイコ、 カワラニンジン、カワラハハコ、 シロネ、ハタガヤ、 ホソバナハマアカザ、マメダオシ、ミズマ ツバ、ミゾコウジュ

地区の区分は、「中流」：石手川合流点～国管理区間上流端

国土交通省で実施した過去の現地調査において確認された種を対象として整理している。また、種名は調査
時点の分類による。

四国のイシドジョウは、平成18年11月以降、ヒナイシドジョウに分類されている

重要種の区分は、以下に示す法令、環境省発刊レッドリスト、愛媛県発刊レッドデータブック、松山市発刊
レッドデータブックの該当種

「文化財保護法」の指定種

「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」の国内希少野生動植物種

「鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」

（環境省報道発表資料 平成18年12月22日）における記載種

「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物I及び植物IIのレッドリストの見直しについて」

（環境省報道発表資料 平成19年8月3日）における記載種

愛媛県貴重野生動植物検討委員会(編)(2003)「愛媛県レッドデータブック ～愛媛県の絶滅のおそれのある野
生生物～」の指定種

松山市環境指導課(2002)「レッドデータブックまつやま2002 ～松山市における絶滅のおそれのある野生生物
～」の指定種

3) 重信川下流域（河口～石手川合流点）

下流域の重信川は、出合大橋付近で石手川を合流した後、平地部を約 3km 西流して伊予灘に注ぐ。川沿いの地域の土地利用は、もともとは水田や畑地等の耕地が中心であったが、近年市街化が進行しつつある。また、河口に近い区間には事業所や工場等が立地している。

下流域における河道の平面形状はほぼ直線的であり、川幅は 250～500m 程度、河床勾配は約 1/420～1/980、河床は主に泥、砂、礫からなる。河道内には単列砂州が形成され、みお筋は概ね固定されている。また、横断形状は、河口部を除き複断面形状で河川敷は畑地、果樹園等として利用されている。

河口部には広大な干潟が広がり、その上流には中洲が形成され、干潟上の塩沼性植物や中洲のハマサジ・ハマエンドウ等の海浜植物など河口部特有の植物が見られる。また、ヨシ原を中心とした特徴ある植生が形成されている。このような自然環境に依存して、砂質干潟に生息するハクセンシオマネキやヨシ原に多く生息するアシハラガニなど多くのカニ類やイシマキガイ、ウミナ、カワグチツボ等の重要種の貝類など多くの底生動物が生息する。

河口部は汽水域となっており、ハゼ類やタイ科魚類、ボラ、スズキ等汽水性魚、海産魚が中心の魚類相となっており、クボハゼ、ヒナハゼ等の重要種が生息する。また、早春季にはシロウオの遡上もみられる。

さらに、河口干潟は、環境省の「シギ・チドリ類重要渡来地域」及び「日本の重要湿地 500」に選定されており、ハマシギ、クサシギ、コチドリ等多くのシギ、チドリ類が渡りの中継地点として利用し、ヨシガモ・ヒドリガモ等のカモ類が越冬期に数多く確認されるなど、鳥類にとって良好な生息環境となっている。

上流側の大新田床止から石手川合流点付近では、水際部にはヨシ群落、ツルヨシ群集等の植物が分布し、オオヨシキリ等の鳥類、重要種であるカヤネズミ等のほ乳類の営巣地として利用されていることが確認されている。水域では、重要種のアブラボテ、ヤリタナゴ等の魚類が確認されており、付近の瀬はアユの産卵場となっている。

しかし、近年、下流域では、干潟やヨシ原の面積が減ってきており、生物にとっての良好な生息空間の減少や生息環境の変化が懸念される。さらに、オオキンケイギク等の外来種の侵入による種の多様性の低下、在来種の減少や生息環境への影響が懸念される。

過去の河川水辺の国勢調査では、魚類 62 種、底生動物 119 種、両生類 6 種、は虫類 9 種、ほ乳類 13 種、鳥類 121 種、陸上昆虫類 909 種、植物 330 種が確認されており、このうち環境省、愛媛県、松山市のレッドデータブック等に記載されている重要種は、魚類 15 種、底生動物 17 種、両生類 2 種、は虫類 3 種、ほ乳類 4 種、鳥類 19 種、陸上昆虫類 8 種、植物 15 種が確認されている。

また、日本の外来種リスト、外来生物法に記載されている外来種は、魚類 2 種、底生動物 4 種、両生類 1 種、は虫類 3 種、ほ乳類 5 種、鳥類 2 種、陸上昆虫類 19 種、植物 88 種が確認されている。



(環境省 RL 準絶滅危惧、愛媛県 RDB 絶滅危惧 IB 類、
松山市 RDB 絶滅危惧 I 類)
ヤリタナゴ



ハマシギ



(環境省 RL 絶滅危惧 類、愛媛県 RDB 準絶滅危惧、
松山市 RDB 準絶滅危惧)
ハクセンシオマネキ



← **カヤネズミの巣**



(松山市 RDB 準絶滅危惧)
カヤネズミ

重信川下流域に生息する動物

表-2.3.1(3) 下流域で確認されている重要種

分類	調査年度		確認種数	種 名
魚類	河川水辺の 国勢調査	平成 16 年度 平成 11 年度 平成 6 年度	15 種	アブラボテ、ウナギ、 オオキンブナ、カワアナゴ、 クボハゼ、 シモフリシマハゼ、シロウオ、 タモロコ、チワラスボ、ドジョウ、 ナマズ、ヒナハゼ、メダカ、モツゴ、ヤ リタナゴ
底生動物	河川水辺の 国勢調査	平成 16 年度 平成 11 年度 平成 6 年度	17 種	イシマキガイ、ウミゴマツボ、 ウミニナ、オオノガイ、カワグチツボ、 クチバガイ、ソトオリガイ、 ハクセンシオマネキ、 ヒラマキガイモドキ、 ヒラマキミズマイマイ、 フトヘナタリガイ、ヘイケボタル、 マシジミ、ミナミヌマエビ、 ミヤマサナエ、ムスジイトトンボ、 モノアラガイ
両生類	河川水辺の 国勢調査	平成 17 年度 平成 12 年度 平成 7 年度	2 種	イモリ、カジカガエル
は虫類	河川水辺の 国勢調査	平成 17 年度 平成 12 年度 平成 7 年度	3 種	クサガメ、スッポン、ヒバカリ
ほ乳類	河川水辺の 国勢調査	平成 17 年度 平成 12 年度 平成 7 年度	4 種	カヤネズミ、ジネズミ、テン、 ノウサギ
鳥類	河川水辺の 国勢調査	平成 18 年度 平成 13 年度 平成 8 年度 平成 4 年度 平成 3 年度	19 種	アカアシシギ、アカツクシガモ、 オオタカ、コアジサシ、ササゴイ、 ズグロカモメ、チュウサギ、チュウヒ、 ツクシガモ、トモエガモ、 ハイイロチュウヒ、ハイトカ、 ハヤブサ、ヒクイナ、ビンズイ、 ホウロクシギ、ホオアカ、マナヅル、ミ サゴ
陸上 昆虫類	河川水辺の 国勢調査	平成 15 年度 平成 10 年度 平成 5 年度	8 種	アオヘリアオゴミムシ、 カワラバッタ、コオイムシ、 タンボオカメコオロギ、 ニッポンヒゲナガハナバチ、 ヒトハリザトウムシ、マイコアカネ、ミ イデラゴミムシ
植物	河川水辺の 国勢調査	平成 14 年度 平成 9 年度 平成 4 年度	15 種	アキノミチヤナギ、イソホウキギ、 ウラギク、オニシバ、カスミザクラ、カ ワヂシャ、カワラケツメイ、 ケカモノハシ、シオクグ、 ナガミノオニシバ、ハマサジ、 ハマゼリ、ハママツナ、 ホソバノハマアカザ、マメダオシ

地区の区分は、「下流」：河口～石手川合流点

国土交通省で実施した過去の現地調査において確認された種を対象として整理している。また、種名は調査時点の分類による。

四国のイシドジョウは、平成18年11月以降、ヒナイシドジョウに分類されている

重要種の区分は、以下に示す法令、環境省発刊レッドリスト、愛媛県発刊レッドデータブック、松山市発刊レッドデータブックの該当種

「文化財保護法」の指定種

「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」の国内希少野生動植物種

「鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」

（環境省報道発表資料 平成18年12月22日）における記載種

「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物I及び植物IIのレッドリストの見直しについて」

（環境省報道発表資料 平成19年8月3日）における記載種

愛媛県貴重野生動植物検討委員会(編)(2003)「愛媛県レッドデータブック ～愛媛県の絶滅のおそれのある野生生物～」の指定種

松山市環境指導課(2002)「レッドデータブックまつやま2002 ～松山市における絶滅のおそれのある野生生物～」の指定種

4) 石手川（国管理区間） 石手川ダム

石手川の国管理区間は、川幅は 50～140m 程度、河床勾配は約 1/300～1/450、河床は主に砂、礫からなる。

この区間のうち下流部の水際には、ツルヨシ群集が広く分布し、オオヨシキリやセッカ等が営巣の場として利用しているほか、重要種に位置づけられる植物であるカワヂシャも確認されている。また、陸域には、ムクノキ - エノキ群集等が多く分布する。

過去の河川水辺の国勢調査では、鳥類 56 種、陸上昆虫類 623 種、植物 321 種が確認されており、このうち環境省、愛媛県、松山市のレッドデータブック等に記載されている重要種は、鳥類 4 種、陸上昆虫類 5 種、植物 6 種が確認されている。

また、日本の外来種リスト、外来生物法に記載されている外来種は、鳥類 1 種、陸上昆虫類 14 種、植物 95 種が確認されている。

一方で、オオキンケイギク等の外来種の侵入による種の多様性の低下、在来種の減少や生息環境への影響が懸念される。



（環境省 RL 準絶滅危惧、松山市 RDB 準絶滅危惧）
カワヂシャ



オオヨシキリ

石手川流域に生息する動植物

石手川ダム湖は、オシドリ等のカモ類が休憩場として、また、魚食性のカワセミ等が餌場として利用しており、ギンブナやドンコ等の魚類の生息場となっている。ダム湖周辺では、シュレーゲルアオガエルやタゴガエル等の両生類、カナヘビ等のは虫類、タヌキ等のは乳類、オオタカ等の鳥類、ミヤマカワトンボやハルゼミ等の昆虫類、タコノアシやエビネ等の植物が確認されている。

過去の河川水辺の国勢調査では、魚類 18 種、底生動物 193 種、両生類 11 種、は虫類 12 種、ほ乳類 17 種、鳥類 98 種、陸上昆虫類 1250 種、植物 820 種が確認されており、このうち環境省、愛媛県、松山市のレッドデータブック等に記載されている重要種は、魚類 2 種、底生動物 8 種、両生類 6 種、は虫類 6 種、ほ乳類 8 種、鳥類 20 種、陸上昆虫類 9 種、植物 20 種が確認されている。

また、日本の外来種リスト、外来生物法に記載されている外来種は、魚類 3 種、底生動物 1 種、両生類 1 種、は虫類 2 種、ほ乳類 2 種、鳥類 2 種、陸上昆虫類 10 種、植物 102 種が確認されている。

一方で、ブルーギルやオオクチバス（ブラックバス）等の特定外来種の侵入による在来種への影響が懸念される。



（松山市 RDB 準絶滅危惧）

シュレーゲルアオガエル



（特定外来種）

オオクチバス

石手川ダム湖及び周辺に生息する動植物

表-2.3.1(4) 石手川で確認されている重要種

分類	調査年度		確認種数	種 名
鳥類	河川水辺の 国勢調査	平成 18 年度 平成 13 年度 平成 8 年度 平成 4 年度 平成 3 年度	4 種	アオバズク、ササゴイ、ハイタカ、ハヤブサ
陸上 昆虫類	河川水辺の 国勢調査	平成 15 年度 平成 10 年度 平成 5 年度	5 種	アオヘリアオゴミムシ、 オオシロカミキリ、コカブトムシ、 ヒトハリザトウムシ、 ミイデラゴミムシ
植物	河川水辺の 国勢調査	平成 14 年度 平成 9 年度 平成 4 年度	6 種	カワヂシャ、カワラケツメイ、 ハタガヤ、マメダオシ、 メノマンネングサ、ヤナギモ

魚類、底生動物、両生類、爬虫類、ほ乳類は調査無し

地区の区分は、「石手川」：重信川合流点～国管理区間上流端

国土交通省で実施した過去の現地調査において確認された種を対象として整理している。また、種名は調査時点の分類による。

四国のイシドジョウは、平成18年11月以降、ヒナイシドジョウに分類されている

重要種の区分は、以下に示す法令、環境省発刊レッドリスト、愛媛県発刊レッドデータブック、松山市発刊レッドデータブックの該当種

「文化財保護法」の指定種

「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」の国内希少野生動植物種

「鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」

（環境省報道発表資料 平成18年12月22日）における記載種

「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物I及び植物IIのレッドリストの見直しについて」

（環境省報道発表資料 平成19年8月3日）における記載種

愛媛県貴重野生動植物検討委員会(編)(2003)「愛媛県レッドデータブック ～愛媛県の絶滅のおそれのある野生生物～」の指定種

松山市環境指導課(2002)「レッドデータブックまつやま2002 ～松山市における絶滅のおそれのある野生生物～」の指定種

表-2.3.1(5) 石手川ダム湖及び周辺で確認されている重要種

分類	調査年度	確認種数	種 名
魚類	河川水辺の 国勢調査 平成 16 年度 平成 9 年度 平成 7 年度 平成 6 年度	2 種	アマゴ、ウナギ
底生動物	河川水辺の 国勢調査 平成 16 年度 平成 12 年度 平成 9 年度 平成 7 年度 平成 6 年度 平成 5 年度	8 種	キタガミトビケラ、クロツツトビケラ、ゲンジボタル、ヒラマキミズマイマイ、マシジミ、ミナミヌマエビ、ミヤマサナエ、モノアラガイ
両生類	河川水辺の 国勢調査 平成 17 年度 平成 10 年度 平成 6 年度 平成 5 年度	6 種	イモリ、カジカガエル、シュレーゲルアオガエル、ニホンアカガエル、ニホンヒキガエル、ヤマアカガエル
は虫類	河川水辺の 国勢調査 平成 17 年度 平成 10 年度 平成 6 年度 平成 5 年度	6 種	クサガメ、ジムグリ、タカチホヘビ、ヒバカリ、マムシ、ヤマカガシ
ほ乳類	河川水辺の 国勢調査 平成 17 年度 平成 10 年度 平成 6 年度 平成 5 年度	8 種	アズマモグラ、アナグマ、イタチ、スミスネズミ、テン、ノウサギ、ホンドジカ、ムササビ
鳥類	河川水辺の 国勢調査 平成 18 年度 平成 15 年度 平成 11 年度 平成 6 年度 平成 5 年度	20 種	アオバズク、アカショウビン、エゾムシクイ、オオタカ、オシドリ、コマドリ、ササゴイ、サシバ、サンコウチョウ、ツミ、トモエガモ、ハイタカ、ハチクマ、ビンズイ、フクロウ、ミサゴ、ミゾゴイ、メボソムシクイ、ヤマドリ、ルリビタキ
陸上昆虫類	河川水辺の 国勢調査 平成 13 年度 平成 6 年度 平成 5 年度	9 種	オオムラサキ、キマダラモドキ、クツワムシ、クモガタヒョウモン、ハルゼミ、ヒトハリザトウムシ、ミイデラゴミムシ、ムカシトンボ、メスグロヒョウモン
植物	河川水辺の 国勢調査 平成 14 年度 平成 12 年度 平成 6 年度	20 種	イガホオズキ、イワノガリヤス、エビネ、オナモミ、カワヂシャ、カワミドリ、キセワタ、ギンラン、コイヌガラシ、サヤヌカグサ、サウトウガラシ、タコノアシ、ツクシチャルメルソウ、ナガバジュズネノキ、ヒメナベワリ、ヒメヒラテンツキ、ミズマツバ、ミゾコウジュ、ミドリヒメワラビ、ムヨウラン

地区の区分は、「石手川ダム」

国土交通省で実施した過去の現地調査において確認された種を対象として整理している。また、種名は調査時点の分類による。

四国のイシドジョウは、平成18年11月以降、ヒナイシドジョウに分類されている

重要種の区分は、以下に示す法令、環境省発刊レッドリスト、愛媛県発刊レッドデータブック、松山市発刊レッドデータブックの該当種

「文化財保護法」の指定種

「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」の国内希少野生動植物種

「鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」

（環境省報道発表資料 平成18年12月22日）における記載種

「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物I及び植物IIのレッドリストの見直しについて」

（環境省報道発表資料 平成19年8月3日）における記載種

愛媛県貴重野生動植物検討委員会（編）（2003）「愛媛県レッドデータブック ～愛媛県の絶滅のおそれのある野生生物～」の指定種

松山市環境指導課（2002）「レッドデータブックまつやま2002 ～松山市における絶滅のおそれのある野生生物～」の指定種

(2) 河川景観

1) 重信川上流域（国管理区間上流端より上流）

重信川上流域の山間部は、水と緑が織りなす美しい渓谷景観が多く存在する区間であり、支川表川、拝志川、井内川などの上流域は皿ヶ峰連峰県立自然公園に指定され、唐岬の滝、白猪の滝、白糸の滝など多くの景勝地や山椒ヶ崖（屏風を立てたような絶壁）などの特殊な景観もみられる。また、本川上流域には阿歌古溪谷や漣痕化石（一枚岩に刻まれた太古の波の化石）等がある。

これらの景勝地は松山市内から自動車で 1 時間程度の距離にあることから、多くの観光客等が訪れている。



白猪の滝（東温市）
（東温市提供）



阿歌古溪谷（東温市）

【参考】《コラム》 重信川流域の河川に関する景観ポイント

重信川流域の河川に関する景観ポイント（観光やレジャーなどで人が集まる場所）を以下に示す。

重信川の景観ポイントは、川の流れの作用によってできたものも少なくない。



重信川流域における河川に関する主な景観ポイント

2) 重信川中流域(石手川合流点～国管理区間上流端)

重信川中流域では、堤防や橋から眺望すると広い川幅を有した礫河原の景観が広がる。堤防の居住地側には伏流水が湧き出た多くの泉が分布し、全国名水百選の杖ノ淵^{じょうのふち}など公園として整備された名所もある。

支川砥部川は、中央構造線を横断しており、砥部衝上断層^{とべしゅうじょうだんそう}の露頭^{るとう}が見られる。

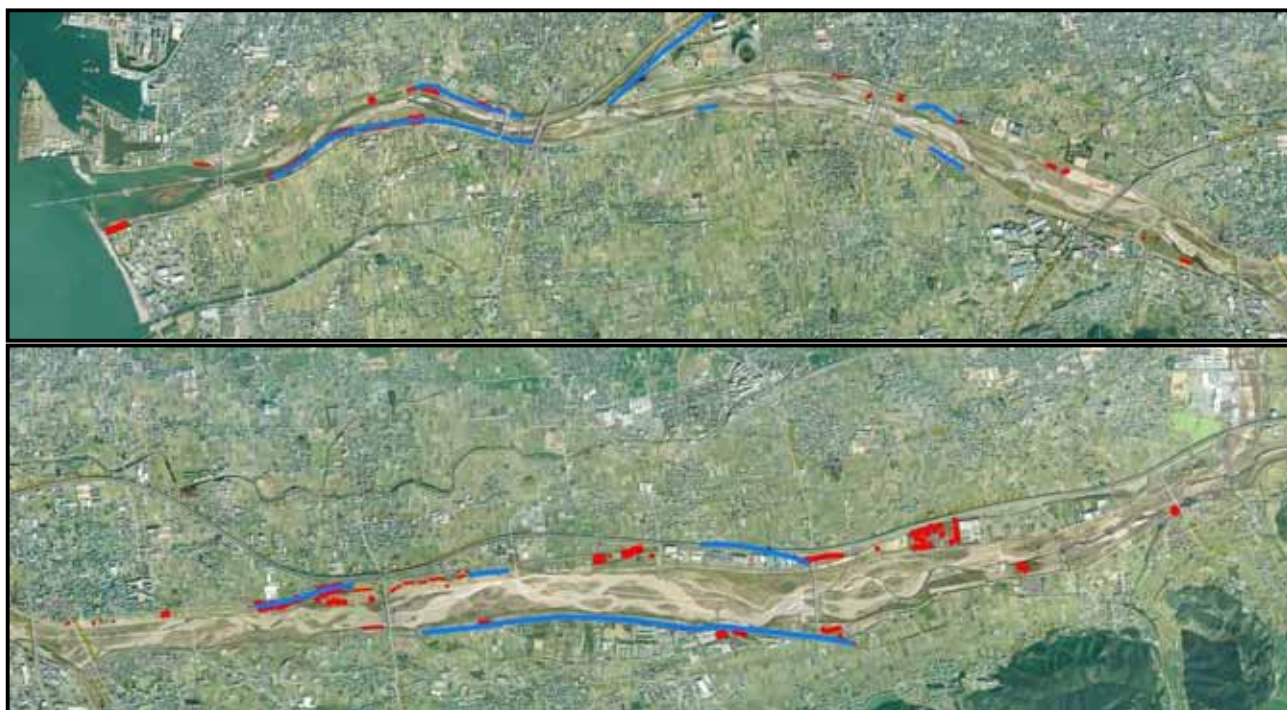
中流域は流水が伏流するため、年間の半分以上の期間で瀬切れが生じる。この間、水の無い河原が広がることが景観的な特徴である。また、昭和 30 年以前は部分的に河畔林が連続し、重信川中流域の景観的特徴となっていたが、現在は堤防の整備や川沿いの市街化の進展に伴い、その多くが消失した。



砥部衝上断層(砥部町)



礫河原
(瀬切れの状況、中川原橋付近：重信川
河口より 5.8km 付近)



- 昭和 20 年頃の樹林分布
(昭和 22、23 年撮影の航空写真：米軍撮影)
- 平成 15 年の樹林分布
(平成 15 年の航空写真：松山河川国道事務所)

図-2.3.2 重信川沿いの樹林帯分布の変化

3) 重信川下流域（河口～石手川合流点）

重信川河口付近は、堤防や川口大橋から眺望すると干潟、砂州が広がり、中州や河岸の一部にはヨシが繁茂し、飛来する渡り鳥が見られるなど、開放的な景観となっている。平成 15 年 2 月には「四国のみずべ八十八カ所」にも選定されている。

しかし、昭和 30 年以前に比べて干潟やヨシ原が減少し、その影響もあって渡り鳥の数も減っているとの見方もある。



重信川河口の眺望(松山市、松前町)



重信川河口付近のヨシ原

4) 石手川（国管理区間） 石手川ダム

石手川の国管理区間には、市街地内の水辺空間、緑地空間として、河川敷の緑地帯が広がっており、都市部における潤いのある良好な景観を提供している。一方、水域部では時期により瀬切れが生じている区間がある。

また、石手川ダム直下流には大蛇伝説の湧ヶ淵^{わきがふち}の景勝地などがある。



石手川（松山市：石手川 合流点より
2.0km 付近）



湧ヶ淵（松山市）

重信川流域では、他にも、重信川湧水群、衝上断層公園、白猪の滝、三ヶ村泉が、「四国のみずべ八十八カ所」に選定されている。

(3) 河川空間の利用

1) 重信川上流域(国管理区間上流端より上流)

上流域は、アマゴなどの釣り人が多い他、近年のアウトドアライフ志向の高まりを背景に、川遊びやキャンプなど、豊かな自然を利用したレクリエーションに活用されている。



キャンプ利用の状況
(東温市山之内の菖蒲堰付近)



川遊びの様子
(東温市山之内の木地堰堤付近)

2) 重信川中流域(石手川合流点～国管理区間上流端)

中流域は、河川敷の河川利用施設(公園、運動場)が多く、人々の活動の場、憩いの場としての利用をはじめ、いもたき等のイベントや野球、サッカー等のスポーツ大会の会場としても利用されている。また、開発霞付近は重信川かすみの森公園として整備され、人々に親しまれている。

重信川沿いには、多くの泉が残っており、流域の都市化が進展する中で貴重な親水空間として多くの人々に利用されている。

また、重信川では、自然観察や生き物調査等の環境学習に関する要望があり、安全に水と緑にふれあえる場の整備が望まれている。



河川敷のグラウンド
(重信川 河口より 7.6km 付近松山市側)



重信川かすみの森公園
(重信川 河口より 14.2km 付近
東温市南側)



赤坂泉
(重信川 河口より 8.7km 付近砥部町側)



重信川河川敷でのいもたきの風景
(重信川 河口より 9.0km 付近松山市側)



図-2.3.3 河川利用写真の位置図 (国管理区間)

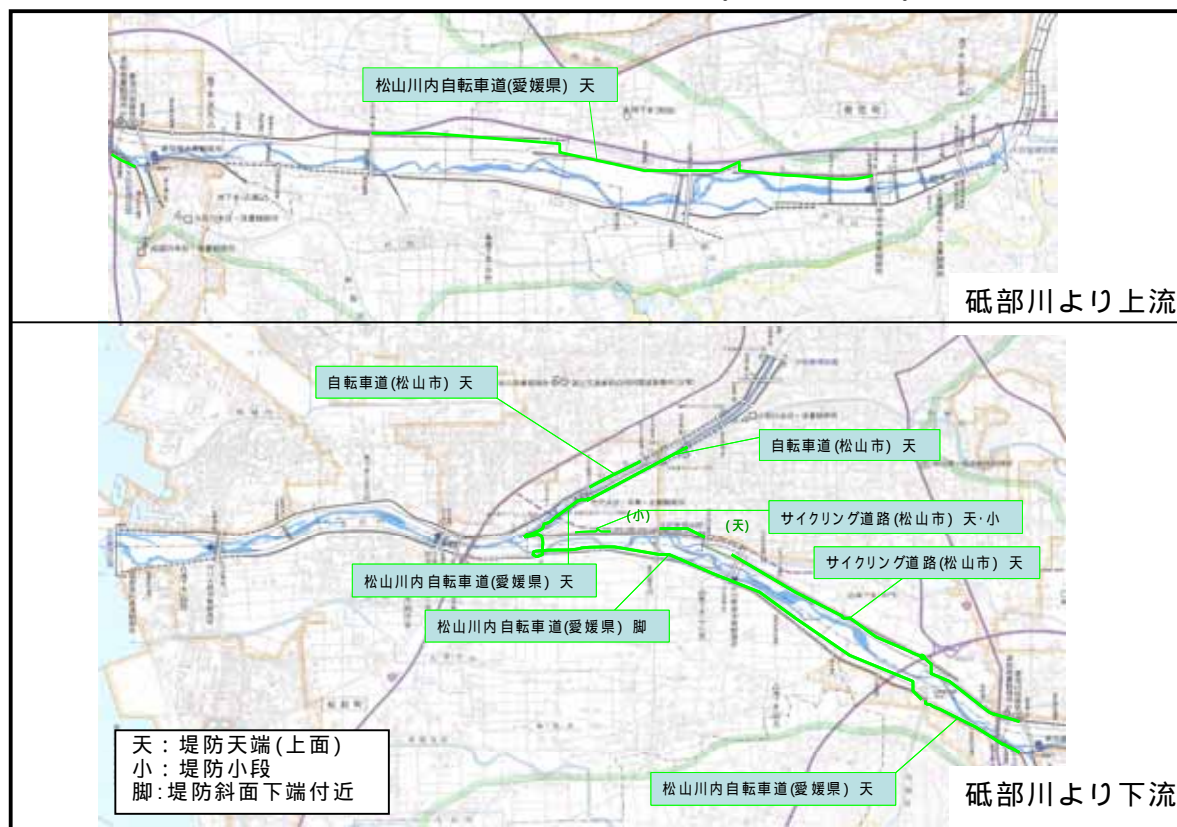


図-2.3.4 自転車・歩行者道の占用状況

3) 重信川下流域（河口～石手川合流点）

下流域は、河川敷の一部で公園が整備されているほか、いもたき等のイベントの場としても利用されている。

河口部は、環境省「シギ・チドリ類重要渡来地域」及び「日本の重要湿地 500」に選定され、四季を通じて様々な野鳥が訪れる「野鳥の楽園」として知られており、多くのバードウォッチャーが訪れているほか、日常的に散策に利用されている。



重信川河川敷でのいもたきの風景
(重信川 河口より 3.0km 付近松山市側)



野鳥が飛来する重信川河口部の風景

表-2.3.2 重信川の年間河川空間利用状況

区分	項目	年間推計値（千人）		利用状況の割合	
		平成15年度	平成18年度	平成15年度	平成18年度
利用形態別	スポーツ	187	212		
	釣り	3	4		
	水遊び	65	44		
	散策等	613	486		
	合計	868	746		
利用場所別	水面	5	4		
	水際	62	44		
	河川敷	447	371		
	堤防	354	327		
	合計	868	746		

（出典：「河川水辺の国勢調査」）

4) 石手川（国管理区間） 石手川ダム

石手川は、松山市郊外の水辺空間、緑地空間、憩いの場として、親水施設や緑地公園、運動場などが整備されており、市民に利用されている。

石手川ダム及びダム湖の周辺は、自然豊かな水と緑の空間であり、年間約 7 万 7 千人（平成 18 年度のダム湖利用実態調査による）に利用され、毎年 7 月の森と湖に親しむ旬間には「川と遊ば DAY！」等のイベントを実施しており、流域内外から多くの人が参加している。

また、上下流の交流などの重要拠点となっており、平成 17 年 2 月に「豊かな自然環境の中で元気、安心、信頼のきずなを培う水源の里づくり」及び「豊かで清浄な水源を守る上下流双方のパートナーシップ」を基本理念とする石手川ダム水源地域ビジョンを策定している。今後は、関係機関や地域住民との連携のもと、このビジョンを推進していく必要がある。

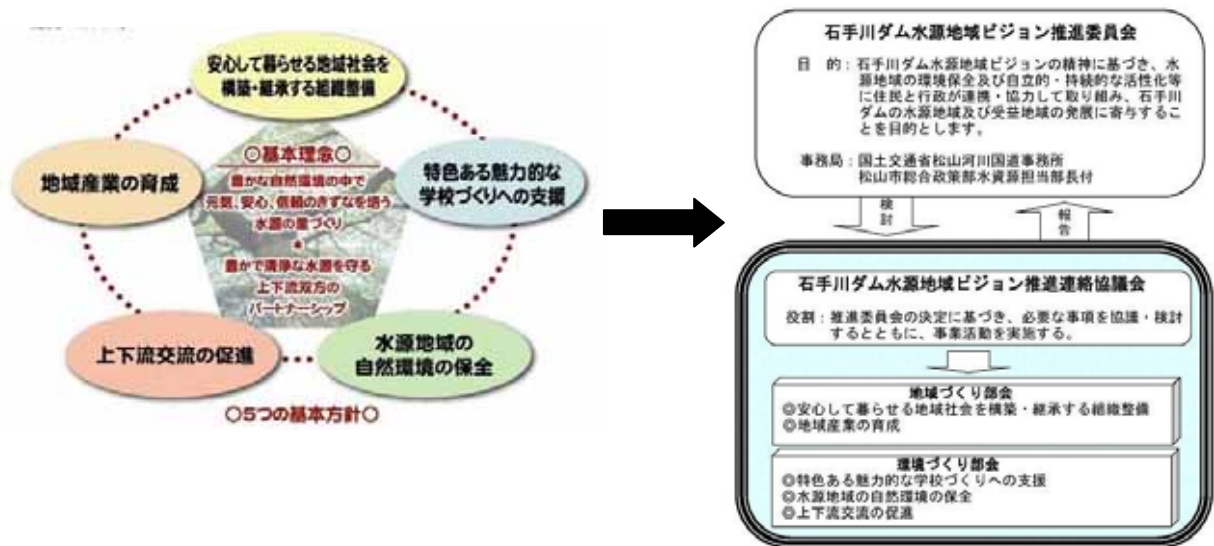


図-2.3.5 石手川ダム水源地域ビジョン（平成 17 年 2 月策定）



自然観察会



留学生の森の植樹

石手川ダム水源地域ビジョン推進の実施事例