

第2節 河川整備の現状と課題

1 洪水、高潮等に対する災害の発生の防止又は軽減に関する現状と課題

(1) 河川対策

① 箇所毎の現状と課題

本川を、峡谷地形の中流部(名塩川合流点～羽束川合流点)を境に、下流部築堤区間(河口～仁川合流点)・下流部掘込区間(仁川合流点～名塩川合流点)と、上流部(羽束川合流点～本川上流端)に分け、さらに支川を区分して、それぞれの区間毎に現状と課題を述べる。

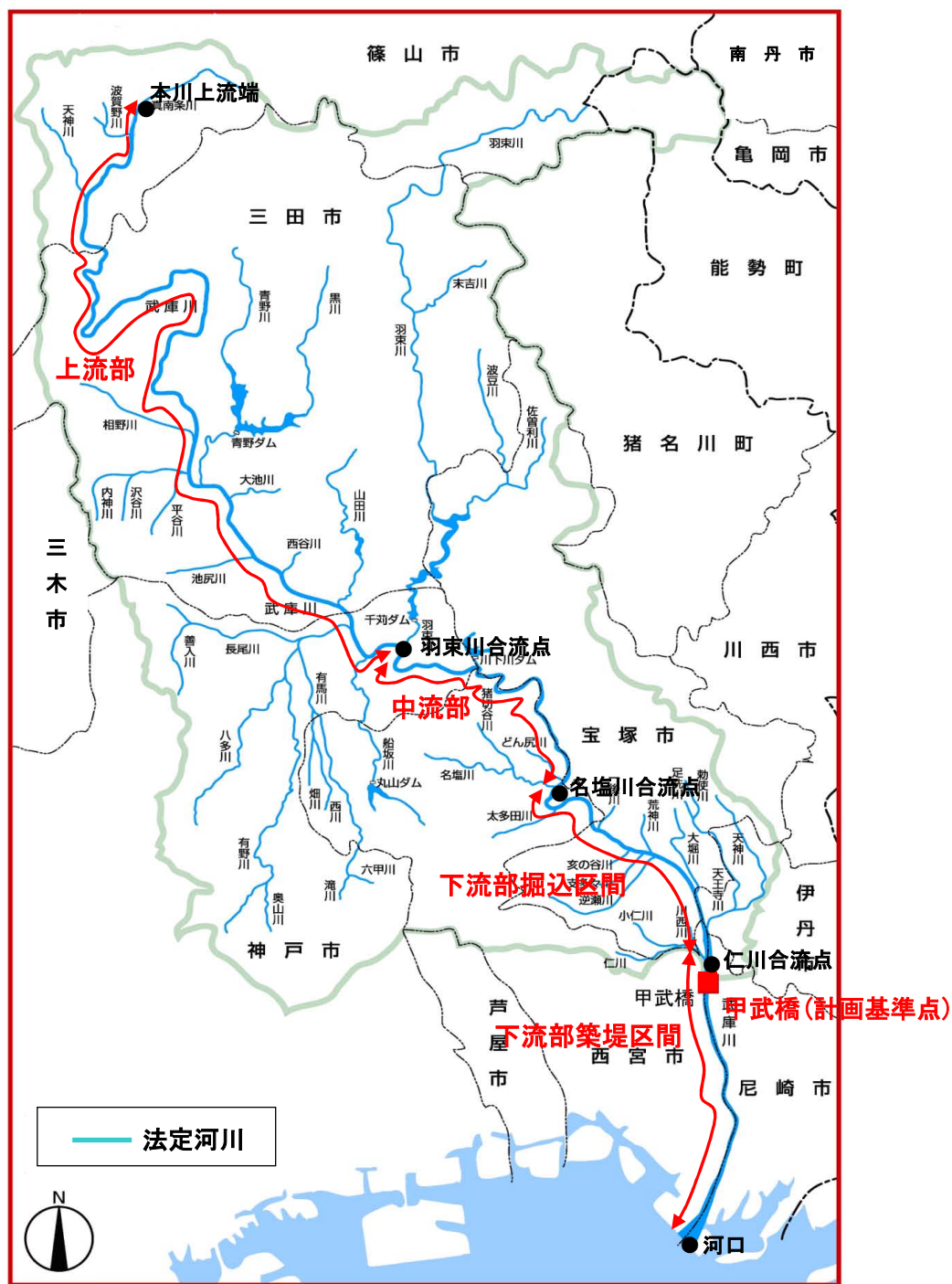


図 2.2.1 河道区分

ア 下流部築堤区間（河口～仁川合流点）

昭和58年台風10号を契機に昭和62年から河川改修事業により河床掘削を行い、平成21年3月に築堤区間の整備が完了した。この結果、築堤区間で最も流下能力が低い河口から約3km付近の流下能力は約1.7倍(1,500m³/s→2,600m³/s)に向上した。

しかしながら、平成16年台風23号ではこの河川改修事業の目標流量2,600m³/sを300m³/s上回る2,900m³/sの洪水が発生しており、河口から約3km付近の洪水に対する安全度は依然として低い。

下流部築堤区間の沿川は高度に市街化していることから、ひとたび堤防が決壊し氾濫すると甚大な被害が想定される。想定氾濫区域内の人口や資産が国管理河川の上位クラスと肩を並べる武庫川では、洪水に対する安全度の早期向上が喫緊の課題である。



図 2.2.2 河川改修事業の実施範囲

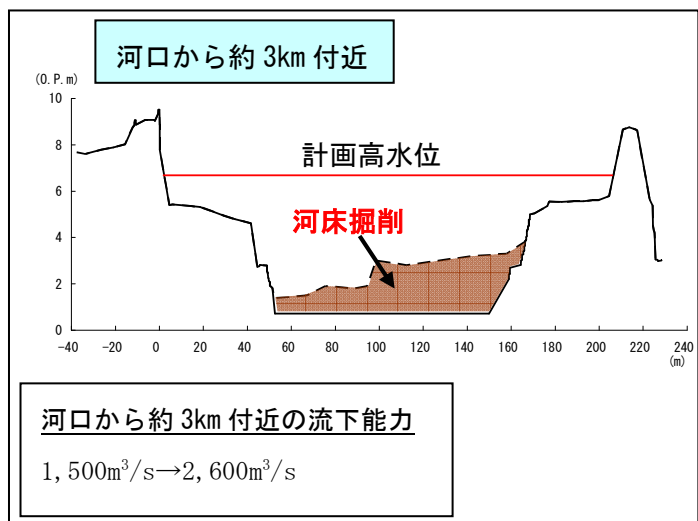


図 2.2.3 これまでの河川改修事業の河床掘削イメージ

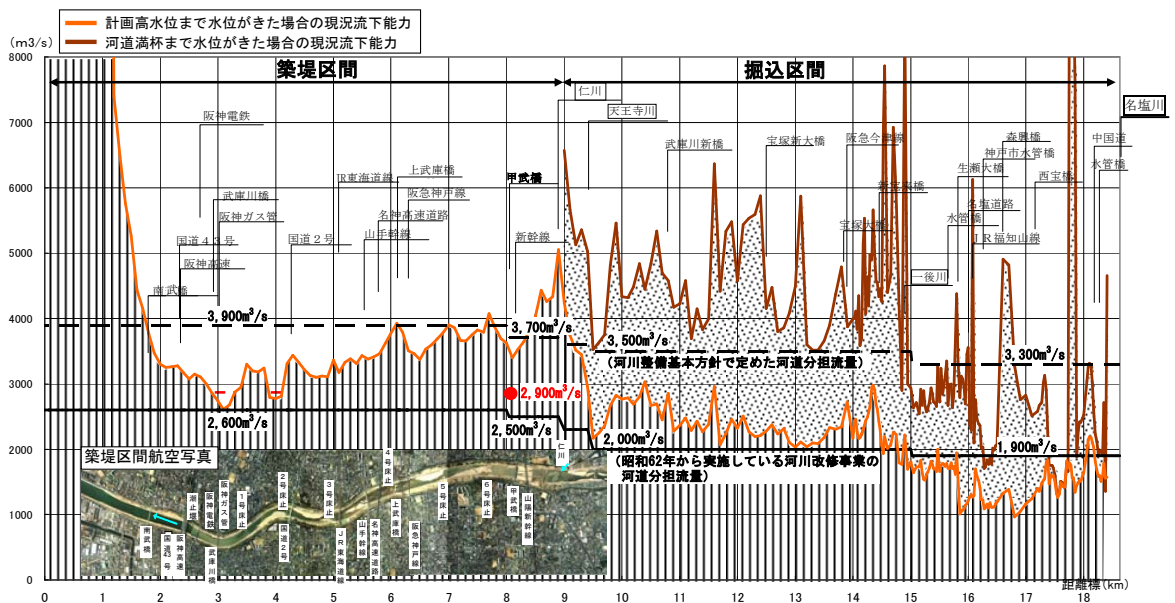


図 2.2.4 現況流下能力

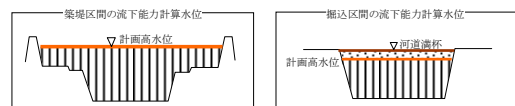




写真 2.2.1 下流部築堤区間

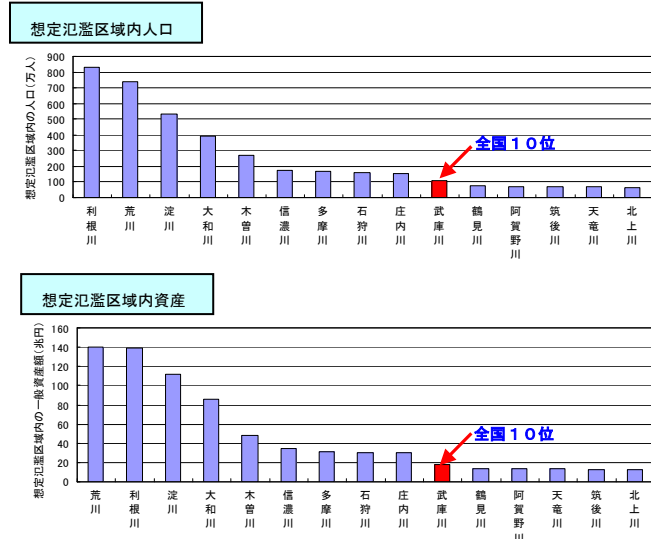


図 2.2.5 想定氾濫区域内人口資産ランキング(上位 15 河川※)
(平成 20 年度 第 8 回河川現況調査※より)

※ 全ての一級水系(109 水系)及び主要な二級水系(100 水系)を対象とした調査。

イ 下流部掘込区間 (仁川合流点～名塩川合流点)

昭和 58 年台風 10 号を契機に下流から河川改修事業により順次河床掘削を行い、現在、生瀬大橋付近までの整備が概成している。この結果、阪急宝塚駅付近の流下能力は約 2.5 倍(800m³/s→2,000m³/s)に向上した。平成 16 年台風 23 号ではこの改修事業の目標流量を上回る洪水が発生したが、河道が掘込であるため、計画高水位を超えつつも、洪水が河道内で流下し、浸水被害は発生しなかった。

一方、生瀬大橋上流の西宮市名塩木之元(リバーサイド住宅)等の未整備区間では、住宅の床上・床下浸水や橋梁の流失、護岸の決壊など、著しい被害が発生した。未整備区間のうち家屋の多い青葉台地区では、地元住民の意向を踏まえながら、引き続き河川改修事業を進め、生瀬大橋下流と同程度の安全度を確保する必要がある。

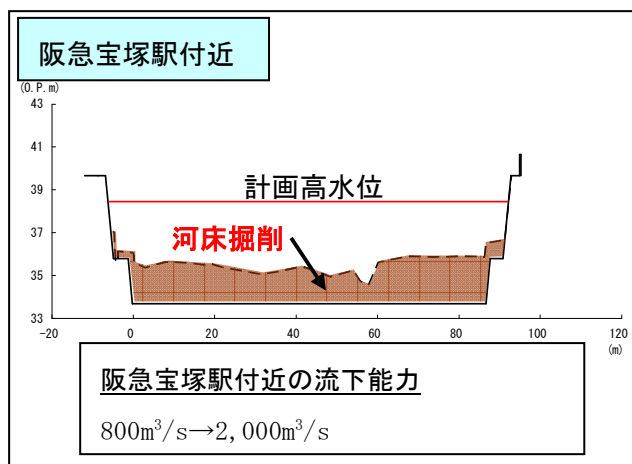


図 2.2.6 これまでの河川改修事業の河床掘削イメージ



写真 2.2.2 平成 16 年台風 23 号の被災写真
(生瀬大橋上流右岸側)

ウ 中流部（名塩川合流点～羽束川合流点）

武田尾地区では昭和58年台風10号を契機にパラペット等による緊急的な溢水対策を実施したが、平成16年台風23号ではこれを上回る洪水が発生し、再び溢水した。

このため、住民が適切に避難等の判断ができるよう、水位の状況に応じて回転灯の作動やサイレンを吹鳴し危険情報を周知する洪水危険情報通報システムを設置しているが、早期に再度災害防止を図る必要がある。



写真 2.2.3 平成 16 年台風 23 号の被災写真（武田尾地区）

エ 上流部（羽束川合流点～本川上流端）及び支川

武庫川の上流部は、昭和36年6月洪水等を契機に河川改修事業を実施しており、三田市域の整備を終え、現在、篠山市域を整備中である。この結果、三田市街地等では昭和36年6月洪水を安全に流下させることができるようになっている。支川については、地先ごとに過去の水害に応じた河川整備を行ってきた。

近年においても、例えば上流部では平成8年8月の豪雨や平成16年台風23号等で主に水田地帯に浸水被害が生じている。今後も引き続き整備を進めていく必要がある。

② 堤防強化

沿川地域に多くの人口・資産が集積している武庫川下流部（仁川合流点付近より下流）における堤防の安全性を向上させるため、学識経験者で構成する「武庫川堤防技術検討委員会」※1を平成14年度に設置し、洪水時における浸透、侵食に対する安全性と、安全水準を満たさない堤防の強化対策を検討した。この結果を踏まえ、比較的安全度が低い4.4kmについて平成18年度から対策工事に取り組んでおり、平成20年度までに1.7kmの工事が完了した。今後も継続して整備を進める必要がある。なお、堤防に近接する一部の家屋等については、その対応が課題となっている。



写真 2.2.4 堤防強化工事の例（ドレーン工）

また、堤防や高水敷には多くの樹木があるため、堤防強化工事に際して樹木の伐採が必要になる場合がある。一方、これらの樹木の一部は、古くから生育しており、武庫川の景観を特徴づけ、地域住民にも親しまれていることから、堤防強化工事に際して、これら樹木にも配慮する必要がある。

加えて、近年、地球温暖化に伴う気候変化等に起因して集中豪雨が多発している現状を

踏まえると、越水に対しても一定の安全性を有する堤防（耐越水堤防）の整備が望まれる。しかしながら耐越水堤防については、土木学会の報告書^{※2}では「長期にわたる実効性が証明されておらず、実際の導入は技術的に困難」と結論づけており、技術基準が確立されていないため、現時点では採用することができない。今後、耐越水堤防の導入を、技術開発の進展に合わせて検討していく必要がある。

※1 武庫川堤防の安全性と堤防強化手法について検討を行うため、平成14年に兵庫県が設置した学識経験者及び行政で構成する委員会

※2 「耐越水堤防整備の技術的な実現性の見解」について 耐越水堤防整備の技術的な実現性検討委員会報告書（社）土木学会 H20.10.27

③ 高潮対策

高潮に対する堤防等の整備は、昭和25年9月のジェーン台風、昭和36年9月の第二室戸台風などの高潮被害を契機に、河口から潮止堰までの約2.6kmの区間で、昭和37年度より高潮対策事業に着手し、平成12年度に完了している。また、地球温暖化に伴う海水温の上昇による熱膨張で、海面水位の上昇をもたらす可能性も示唆されている[※]。



写真 2.2.5 高潮対策事業で整備した防潮堤

※ 「水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)」H20.6 社会資本整備審議

④ 津波対策

南海地震に伴う津波想定高は尼崎西宮芦屋港(西宮)付近で0. P. +4. 3m程度^{※1}とされており、防潮堤は0. P. +4. 9m以上の高さで整備済のため津波を防御できる。またこの津波が武庫川を遡上した場合、その高さは河口(阪神高速湾岸線)付近から国道2号付近で0. P. +3. 5m程度^{※1}と推定されており、現在の河川堤防の高さ(0. P. +6. 8m以上)で対応できる。

しかし、地震の揺れによるレールの損傷により防潮門扉が閉鎖できず機能しない場合が考えられること、また地震の揺れや船舶が当たることによる防潮堤の損傷により住宅地が浸水する場合が考えられることから、防潮門扉等の全ての防潮施設が閉鎖出来なかった場合に想定される津波浸水予想地区を基に、市は住民に対して広報車や緊急警報放送を伝達する拡声機能付き緊急警報装置等で避難情報を伝達することとしている。更に避難勧告・指示の徹底を図ることを阪神南地域津波災害対応マニュアル(兵庫県阪神南県民局、阪神南地域津波災害対策検討会H16.3改訂)に定めるとともに、ハザードマップの配布などを通じて津波浸水予想地区(防潮門扉等の全ての防潮施設が閉鎖出来なかった場合)について事前に住民に広報を行っている。

※1 津波災害研究会「兵庫県沿岸域における津波被害想定調査概要報告書」H12.3より。

なお、この想定津波高は、内閣府の中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」によ

る東南海・南海地震同時生起の想定津波高(兵庫県阪神南地域で0.P.+4.1m程度^{※2})よりも高い。なお東海・東南海・南海地震同時生起、東南海・南海地震同時生起、南海地震単独の何れのケースにおいても兵庫県阪神南地域の想定津波高はほぼ同等である。

※2 中央防災会議事務局「中央防災会議 東南海、南海地震等に関する専門調査会(第16回)」H15.12

⑤ 排水ポンプ場の運転調整

内水被害に対しては、低平地における排水強化を図るため、主に武庫川下流部において、県の流域下水道で3カ所の中継ポンプ場、市の公共下水道で5カ所の中継ポンプ場及び雨水ポンプ場が整備されている。

洪水で堤防が決壊する恐れがある場合に、武庫川へのポンプ排水を続けると、水位上昇を助長し、越水や堤防の決壊を引き起こす可能性がある。

このため、出水時における排水ポンプ場の合理的な運転調整方法については、ポンプ停止による内水氾濫に対する避難等の減災対策も含めて、地元市や下水道管理者等と、協議・検討する必要がある。

なお、県の流域下水道の中継ポンプ場については、堤防の決壊等の危険が切迫した緊急時には、河川管理者の指示により、緊急避難措置として、排水ポンプの運転を停止することとしている。

⑥ 洪水調節施設の整備

武庫川の洪水対策、北摂・北神地域の水道水源の確保を目的として、三田市の青野川、黒川合流点に多目的の青野ダムの建設を計画し、昭和63年に完成した。青野ダムは、平成16年の台風23号など既往洪水において、一定の洪水調節効果を発揮している。

河川整備基本方針では、洪水調節施設により $910\text{m}^3/\text{s}$ の流量を調節することとしており、それに向けた整備を進めていく必要がある。



写真 2.2.6 青野ダム

(2) 流域対策

これまで、開発に伴う防災調整池の設置、学校・公園等での貯留、森林の保全と公益的機能向上、その他の貯留・浸透の取り組みなど、様々な流出抑制対策が行われてきた。

一方、市街化の進展に伴う流域の保水・貯留機能の低下や低平地への人口・資産の集積に加えて、近年、地球温暖化に伴う気候変化等に起因して集中豪雨が多発する傾向にあることにより、洪水被害の危険性が增大している。

さらに、平成20年7月には、都賀川において、局地的な豪雨による急激な増水により、水難事故が発生し、平成21年5月には土木学会からも雨水を一時的に貯留する流域対策などの必要性が提言されている。

以上のことから、これまで進めてきた河川対策に加えて、貯留・浸透により雨水の流出を抑制する以下のような流域対策をより一層進める必要がある。

ア 防災調整池の設置指導

開発に伴う県管理河川への流出抑制対策として、県では1ha以上の開発行為を行おうとする者に対し、「調整池指導要領及び技術基準」(兵庫県県土整備部)に基づき、昭和53年から防災調整池の設置を指導している。神戸市、西宮市、宝塚市、伊丹市では、県の基準より対象を広げた基準を独自に設けて指導している。



写真 2.2.7 防災調整池

イ 学校・公園での雨水貯留の取り組み

三田市の平谷川流域の学校・公園には雨水貯留施設が整備されている。流域外では、西宮市においても、市南部地域の流出抑制対策として、学校や公園での貯留施設の整備に取り組んでいる。

ウ 森林の保全と公益的機能向上

森林が持つ水源かん養機能、土砂流出防止機能などの公益的機能を維持、向上させるため、開発行為の規制及び森林整備の推進に関する施策を総合的に推進している。

また風水害に備えた森林の管理徹底を図るため、間伐を推進するとともに、県民緑税を活用し、急傾斜地で間伐の遅れた人工林や高齢人工林の防災機能、水土保持機能を高める「災害に強い森づくり」に取り組んでいる。



写真 2.2.8 森林管理 100%作戦
(間伐後に下草が生育した人工林)



写真 2.2.9 針葉樹林と広葉樹林の混交林整備 (針葉樹林に広葉樹林が混ざった多様な樹種・樹齢の針広混交林)

表 2.2.1 開発行為の主な規制と森林整備の推進に関する主な施策

施策		施策の概要
開発行為の規制	保安林・林地開発許可制度	流域内の保安林では、特に水源のかん養や山地災害の防止、生活環境の保全等の機能を確保するため、伐採や開発行為に制限を加える等、「保安林制度」による適切な管理と治山事業による森林の復旧造成等を行っている。また、一定規模を超える森林では、「林地開発許可制度」の適正な運用により、無秩序な開発行為を規制している。
	六甲山系グリーンベルト整備事業	六甲山麓地域を土砂災害から守るとともに、都市のスプロール化から六甲山系の緑を守り、山麓を恒久的な緑の防災ベルト（緑の防波堤）として保全・整備する。 事業の実施に際しては、市街地に面する斜面を「防砂の施設」および「緑地保全地区」に都市計画決定するとともに、公有地化を図り、防災樹林帯として整備する（宝塚市、西宮市）。
森林整備の推進	新ひょうごの森づくり	森林の公益的機能を発揮させるため、「森林整備への公的関与の充実」と「県民総参加の森づくりの推進」を基本方針として、下記のとおり「新ひょうごの森づくり」を推進している。
	森林管理 100%作戦	手入れが必要な人工林の公的管理による間伐実施により、森林内の地表が下層植生で覆われ、地表土の浸食や流出の抑制、豊かな森林土壌を形成するなど、水源かん養等の公益的機能の再生、回復を図っている（神戸市、三田市、篠山市）。
	里山林の再生	荒廃が進んでいる里山林の再生を図るため、生物多様性の保全や多くの県民が自然とふれあう場として利活用するほか、地域住民などによる自発的な森づくり活動を促進する「里山ふれあい森づくり」に取り組んでいる（宝塚市、三田市、篠山市）。
	災害に強い森づくり	平成18年度から導入した県民緑税を活用し、森林の防災面での機能強化を早期・確実に進めるため、下記のとおり「災害に強い森づくり」に取り組んでいる。
	緊急防災林整備	45年以下のスギ・ヒノキ林を対象に、間伐木を利用して土留工を設置することにより表土の流出を防いでいる（三田市、篠山市）。
	針葉樹林と広葉樹林の混交林整備	高齢人工林について、深根性の落葉広葉樹等をパッチワーク状に植栽することにより、風害、病害虫などの森林被害の防止や水土保全能力の高い森林へ誘導している（篠山市）。
	里山防災林整備	急傾斜等の集落裏山を対象に、森林整備に併せて簡易防災施設などを設置して表土の流出などを防いでいる（神戸市、西宮市、三田市、篠山市）。
	野生動物育成林整備	人家等に隣接した森林のすそ野に人と野生動物との棲み分けゾーン（バッファゾーン）を設け、森林の奥地では広葉樹林を造成して野生動物の保護管理を図っている（篠山市）。
六甲山麓フェニックスの森づくり	六甲山系グリーンベルト整備事業地内において、土砂災害防止や環境保全を図るため、住民の参画と協働による間伐・下草刈り・植樹などの「森づくり」活動に取り組んでいる（宝塚市）。	

エ 水田への雨水貯留

水田については、現状から更に雨水を一時的に貯留することにより、付加的な流出抑制効果が期待できる。流域内にモデル地区を設定し、堰板構造の検討など水田貯留の実現に向け農業者と意見交換を進めている。

オ その他の雨水貯留・浸透の取り組み

宝塚市では、各家庭での雨水貯留タンクの設置に助成する制度を設けて雨水の流出抑制効果の向上と雨水の有効利用を促進している。三田市においても、下水道整備により不要となった浄化槽を雨水貯留タンクに活用する取り組みに補助制度を設けている。

尼崎市では、浸透適地マップを作成して道路側溝の浸透化等に取り組んでいる。



写真 2. 2. 10 雨水貯留タンク



写真 2. 2. 11 浸透側溝

(3) 減災対策

近年、地球温暖化に伴う気候変化等に起因して集中豪雨が多発する傾向にあることから、計画規模を上回る洪水や整備途上段階での施設能力以上の洪水、いわゆる超過洪水が発生し、河川から洪水があふれ出て沿川の住民や家屋等に被害が生じることも考えられる。

このようなことから兵庫県では、平成16年の台風23号などこれまでの災害の経験を踏まえ「ひょうご治山・治水防災実施計画」を策定し、県民の安全・安心を確保するため、さまざまな防災対策事業を実施している。この計画では、できるかぎりの対策を実施しても、行政の対策には限界があり災害を完全になくすことはできないと認識し、災害による被害を最小限におさえる「減災」の考え方のもと、流域市、住民とともに日頃から十分に備えをしておくことが重要としている。

最近でも、平成21年8月に、佐用川において、過去に経験の無い規模の洪水が発生し、甚大な被害が生じており、減災への一層の取組が必要となっている。

これまで、武庫川流域では、流域各市がハザードマップを住民に配布したり、県においてもインターネットを利用したCGハザードマップなどの各種防災情報を住民に提供することにより水害リスクに対する認識の向上に取り組んでいる。

特に武庫川下流部築堤区間の沿川は、人口・資産が高度に集積しているため、ひとたび堤防が決壊し氾濫すると甚大な被害が予想される。しかし、この築堤区間が含まれる阪神南県民局の管内では、平成21年3月の県民モニターを対象としたアンケート調査において、約9割の人がハザードマップに対する関心が低い結果となっている。この区間は、武庫川からの洪水氾濫による被災の経験が無いいため、洪水に対する危険性が十分に認識されていない可能性がある。このような地域では、洪水時に住民が適切に避難できるような環境を整えるため、平常時から住民が水害リスクを認識することが重要である。

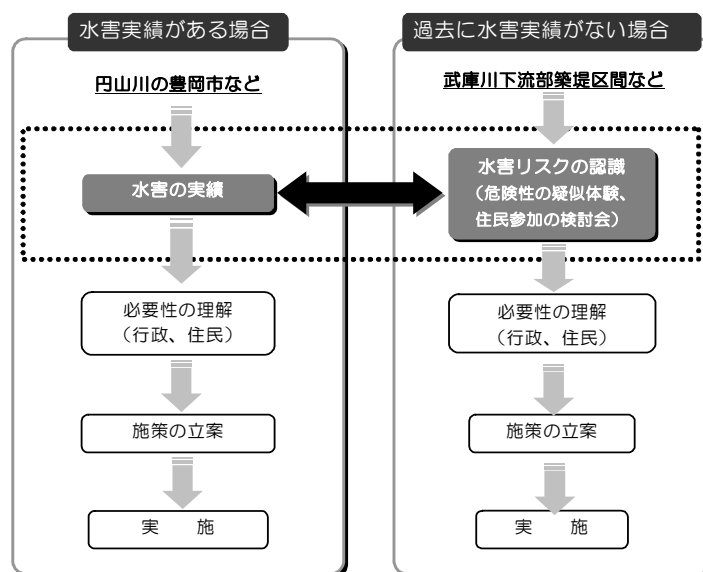


図 2.2.7 水害実績が無い武庫川下流部築堤区間での水害リスク認識の必要性

さらに、超高齢社会の到来による災害時要援護者の増加などにより、地域コミュニティによる自助・共助といった地域の防災力について課題が生じている。これら近年の社会的状況の変化を踏まえ、地域の防災力の強化を図る必要がある。

以上のことから、人的被害の回避・軽減及び県民生活や社会経済活動への深刻なダメージを回避するため、河川対策や流域対策を着実に進めることとあわせて、流域市や地域と協力し、水害が発生した場合でも被害を小さくする減災対策について、より一層の充実が求められている。

① 水害リスクに対する認識の向上

全ての流域市で、水害リスクに対する認識を向上するため、国や県から浸水想定区域図の提供を受けてハザードマップを作成し、全戸に配布している。

さらに県では、防災意識の向上を図るため、洪水による浸水の範囲、深さを表示した浸水想定区域や土砂災害の危険箇所、雨量、水位の観測情報など避難に必要な情報を掲載した「CGハザードマップ」を作成し、平成17年8月からホームページで公開している。

この他にも、水害体験や災害に強い地域づくりの事例を聴いて、水害リスク等を身近に感じる「防災シンポジウム」を平成21年2月に開催し、防災意識の向上に努めている。



図 2.2.8 CGハザードマップホームページ



写真 2.2.12 防災シンポジウム(平成 21 年 2 月)

② 住民の避難等に必要な河川情報の提供と水防体制の強化

ア 市の水防活動や避難勧告等の発令の支援

流域各市は、水防活動に取り組むと共に、避難勧告等の方法や避難場所などについて、あらかじめ市の地域防災計画に定め、県からの防災情報をもとに、住民への避難勧告や避難指示を発令している。

このため、県は、円滑な水防活動や的確な避難等の判断を支援するため、避難勧告等の発令判断の目安となる避難判断水位への到達情報をはじめ、さまざまな防災情報をフェニックス防災システム等により市に提供している。

表2.2.2 県から市へ提供している防災情報等

情報項目	情報の概要	提供開始年度
河川監視画像	阪神電鉄橋梁など 4 カ所に監視カメラを設置し、増水する河川の状況をリアルタイムで市へ配信する。(市への配信は動画)	平成 18 年度
大規模浸水被害推計情報	予測水位からの越水危険度及び、越水・破堤想定箇所からの浸水範囲・浸水深予測・被害規模・救援物資必要量を市へ配信する。	平成 20 年度
洪水危険情報通報システム(水位予測)	洪水時の水位を予測し、市へ配信する。	平成 19 年度
土砂災害情報提供システム(土砂災害危険情報)	大雨発生時に、土砂災害発生危険性を予測し、市へ配信する。	平成 18 年度

イ 住民の自主的な避難の支援

的確に避難等の判断ができるよう、防災に関する情報を住民にわかりやすく提供するよう努めている。

表 2.2.3 県から住民へ直接提供している防災情報等

情報項目		情報の概要	提供開始年度
洪水 災害	兵庫県CGハザードマップ	洪水、土砂災害、津波、高潮による浸水想定区域や避難時に必要な情報などを、CG等を活用して作成しホームページで公開している。また、マップに掲載されている施設の現地に最大の水位を示す啓発用パネルを設置している。	平成17年度
	洪水危険情報通報システム（サイレン・回転灯）	水位の状況に応じて、回転灯の作動やサイレンを吹鳴し危険情報を周知する洪水危険情報通報システムを武田尾等に設置している。	平成17年度
	わかりやすい河川水位標	昼間や夜間でも、河川水位と氾濫の危険度が識別できる「わかりやすい河川水位標」を甲武橋など5箇所に設置している。	平成19年度
	河川監視画像	阪神電鉄橋梁など4カ所に監視カメラを設置し、増水する河川の状況をリアルタイムで住民にも配信する。（住民への配信は静止画像）	平成22年度
	洪水予報	県と神戸海洋気象台が共同して、武庫川下流部（仁川合流点～河口まで）を対象に洪水予報を発表し、テレビ・ラジオ等を利用して情報提供する。	平成22年度
土砂 災害	土砂災害警戒情報	県と神戸海洋気象台が共同して、大雨による土砂災害発生危険度が高まった市町を特定し、テレビ・ラジオ等を利用して土砂災害警戒情報を発表する。	平成19年度
災害 全般	兵庫県防災気象情報	河川水位局の観測情報や気象警報等の発令状況をリアルタイムにホームページで提供する。（ホームページ「川の防災情報」）	平成18年度
	ひょうご防災ネット（携帯電話）	登録者の携帯電話へ、緊急情報や避難情報をメールで通知する。	平成17年度
	兵庫県防災ハンドブック	住民の的確な避難行動に必要な基礎知識をとりまとめている。	平成19年度
河川 利用者	増水警報システム	親水施設を有し急激な水位上昇が見込まれる河川において、ラジオ放送電波を利用し回転灯を作動させ、河川利用者に注意喚起する増水警報システムを有馬川等で設置している。	平成21年度

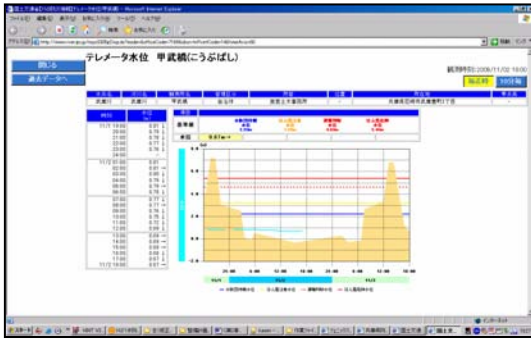


図 2. 2. 9 川の防災情報（水位情報の提供）

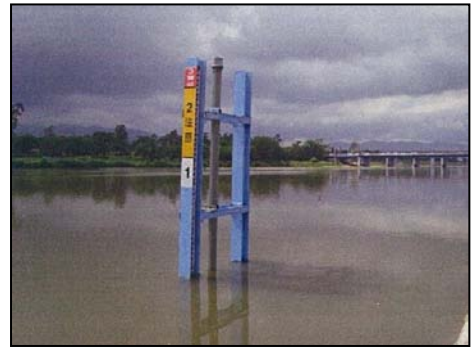


写真 2. 2. 13 わかりやすい水位標



写真 2. 2. 14 兵庫県防災ハンドブック



写真 2. 2. 15 洪水危険情報通報システム（サイレン・回転灯の設置）

ウ 水防体制の強化

水防管理団体である市と連携して効果的に水防活動を展開するため、県は、市・警察・消防などの防災関係機関と構成する水防連絡会を毎年増水期前に開催している。

具体的には、連絡体制、重要水防箇所、土砂・土のう袋等の水防資機材の備蓄状況等について情報を共有するとともに、水防訓練等を合同で行い連携強化にも努めている。なお、流域市は、緊急の必要があるときには、隣接市等に応援を求め水防活動を展開する。

土砂災害についても、県、市をはじめとする防災関係機関からなる総合土砂災害対策推進連絡会を毎年増水期前に開催し、警戒避難体制の充実・強化を図っている。



写真 2. 2. 16 武庫川における水防訓練

2 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する現状と課題

(1) 正常流量の確保

正常流量は、舟運、漁業、観光、流水の清潔の保持、塩害の防止、河口の閉塞の防止、河川管理施設の保護、地下水位の維持、景観、動植物の生息・生育地の状況、人と河川との豊かな触れ合いの確保等を総合的に考慮して定められた流量（維持流量）及びそれが定められた地点より下流における流水の占有のために必要な流量（水利流量）の双方を満足する流量である。武庫川では、漁業、流水の清潔の保持、景観、動植物の生息・生育の状況の4つの維持流量と農業用水・水道用水・工業用水の3つの水利流量を項目別かつ期別に検討した結果、生瀬大橋地点において渇水時にも確保すべき最低限の流量が $1.22\text{m}^3/\text{s}\sim 1.49\text{m}^3/\text{s}$ となったことから、この地点での正常流量を概ね $1.5\text{m}^3/\text{s}$ としている。武庫川の水は、農業用水として、流域全体で約3,500haの農地のかんがいに利用されているほか、産業の発展、人口集中に伴う流域内7市等の水道用水、工業用水などとしても利用されている。

農業用水は、許可水利分として、水系全体で約 $5.0\text{m}^3/\text{s}$ が取水されているが、かんがい面積の減少、営農形態の変化などにより、水利用の形態が変化している。さらに、現在も慣行水利権が多く存在しており、取水量が不明であるなど、権利内容が明確でないものがみられる。

水道用水は最大約 $4.0\text{m}^3/\text{s}$ 、工業用水は最大約 $0.4\text{m}^3/\text{s}$ が取水されている。水道水源の機能をもつダムとしては、県管理の青野ダム、神戸市管理の千苺ダム、西宮市管理の丸山ダムの計3ダムのほか、法河川区域外には宝塚市管理の川下川ダム等がある。このうち、青野ダムでは、水道用水のための容量の他に不特定容量を確保して、既得水利と維持流量の補給も行っている。



写真 2.2.17 青野ダム



写真 2.2.18 千苺ダム



写真 2.2.19 丸山ダム

最近10年間（平成9～18年）の水道用水および工業用水の実績取水量は平均 $2.24\text{m}^3/\text{s}$ となっており、経年変動は横ばい傾向にある。

一方、河川の流況については、生瀬大橋地点で過去12年間（平成5～16年）の最小の渇水流量が $1.43\text{m}^3/\text{s}$ であり、正常流量を概ね満足している。

しかし、近年の少雨化傾向を考慮すると、合理的な水利用を促進することにより、正常流量の確保に努める必要がある。

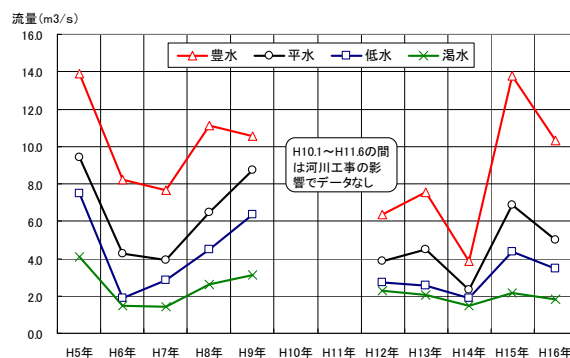


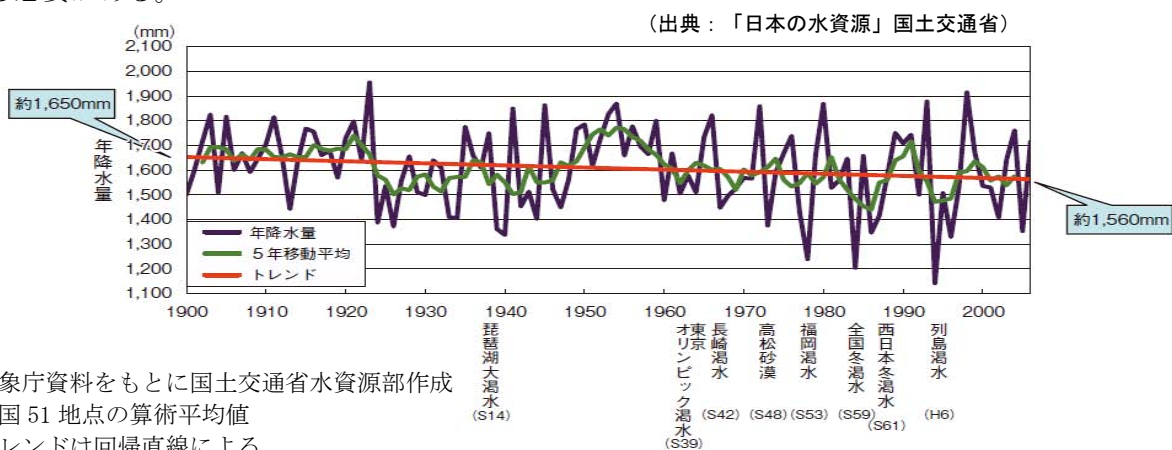
図 2.2.10 生瀬大橋地点における流況の推移

(2) 緊急時の水利用

近年、地球温暖化に伴う気候変化等に起因して、全国的に集中豪雨が多発する傾向にある一方で、年間降水量は減少傾向にあり、少雨と多雨の変動幅が増大している。このうち、少雨化傾向は、千苺ダムの年間降水量でも同様である。

平成6年から平成7年にかけての全国的渇水が、武庫川水系においても最大の渇水である。神戸市の千苺ダムでは、貯水率が阪神・淡路大震災後に過去最低となり、武庫川本川から緊急取水を実施している。

今後も少雨化傾向は続くと考えられ、武庫川水系においても、渇水への対応をさらに進める必要がある。



- (注)
1. 気象庁資料をもとに国土交通省水資源部作成
 2. 全国 51 地点の算術平均値
 3. トレンドは回帰直線による。
 4. 各年の観測地点数は、欠測等により必ずしも 51 地点ではない。

図 2.2.11 日本の年降水量の経年変化

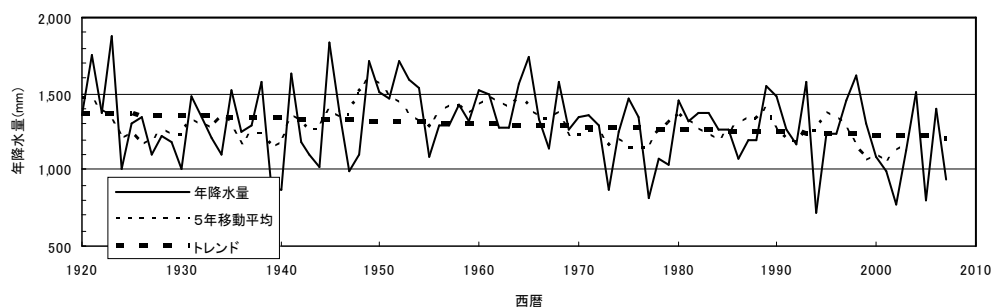


図 2.2.12 千苺ダムの年降水量の経年変化 (1920～2007 年：88 年間)

5年移動平均：当該年に前後2年ずつを加えた計5年の平均値
 トレンド：最小二乗法により算出した、データに最も適合する近似直線

また、阪神・淡路大震災では、河川や水路などの水が、初期消火をはじめ、防火用水や生活用水などの確保に大きな役割を果たしたことを踏まえ、緊急消火・生活用水等を確保するための「防災ふれあい河川の整備」※を武庫川、天神川、天王寺川等で実施している。今後も、震災等の緊急時の水利用に、なお一層配慮する必要がある。

※ 緊急時に消防・生活用水を取水するための施設（貯水用の堰板を差し込める飛び石等）や、水辺へのアクセスのための階段護岸等を設置する事業

(3) 水循環

大気から大地、河川等を経て海域に向かう水の循環のうち、川を巡る水循環については、流域が本来有している保水・貯留機能や地下水かん養機能の保全、水辺環境の保全・創出等が求められている。

流域の保水・貯留機能や地下水かん養機能については、森林や農地の面積が減少傾向にあり、同時に、過疎化や高齢化の進展に伴い、管理が行き届かない森林や農地も増加しているため、その機能が低下しつつある。

水辺環境の保全・創出については、全県的にも生物多様性が高く、貴重な生物の生活空間が残されている武庫川本川の上流部において、“上流武庫川「自然を活かした治水対策」検討委員会”[※]での検討をもとに、動植物への影響を最小限にするよう段階的な改修を進めている。

こうした現状を踏まえて、健全な水循環の確保に向けた取り組みを引き続き進めていく必要がある。

※ 武庫川上流域の自然環境の現況を把握し、自然環境を出来るだけ活かした治水対策の検討を行うため、平成14～15年に県が設置した、学識者、地域住民で構成する委員会

3 河川環境の整備と保全に関する現状と課題

(1) 動植物の生活環境の保全・再生

武庫川では、河川環境の現況を把握するために、平成15年度に「ひょうごの川・自然環境調査」※を実施し、これをもとに「健康診断図」を作成している。

河川勾配が小さく緩やかな流れが特徴の上流部では、緩流性の環境を好むタナゴ類やトゲナベブタムシ、オギ群落などの魚類や底生動物、水生植物が生息、生育しており、全県的にも極めて生物多様性の高い場所である。

※ 生物にとって重要な環境要因と生物との対応関係を明らかにし、人と自然が共生する川づくりを効果的に推進するための基礎情報として活用していくことを目的に、兵庫県が県下14水系を対象に、平成14年度から進めている調査

中流部の武庫川峡谷では、サツキやアオヤギバナなどの岩上植物が洪水による攪乱を受けながら生育している。

市街地を流れる下流部では、河川改修や高水敷の公園整備により人工改変率が高く、外来種の繁茂が見られるが、カワラサイコが生育する礫河原が一部で残っている。

河口付近の汽水域では、ボラやマハゼ等の魚類やそれらを餌とするカウウやミサゴ、コアジサシ等がみられる。

このように、武庫川は、都市近郊にあって良好な自然環境が保持されていることから、河川整備に際しては、魚類の産卵や生息の場として利用されている瀬、淵の保全や、魚類の遡上や降下に適した流れの保全に十分配慮するなど、良好な動植物の生活環境の保全に努める必要がある。

一方、武庫川では、本支川に数多くの横断工作物がある。河川改修に合わせた魚道等の設置により、武庫川峡谷より下流の本川では、魚類等の移動の連続性は確保されているが、その多くが構造的な問題から、アユ等の遡上・降下に支障をきたしている。また、武庫川の河口部では、汽水性、回遊性の魚類等の種数が少なく、かつてあった干潟もほとんどみられない状況である。

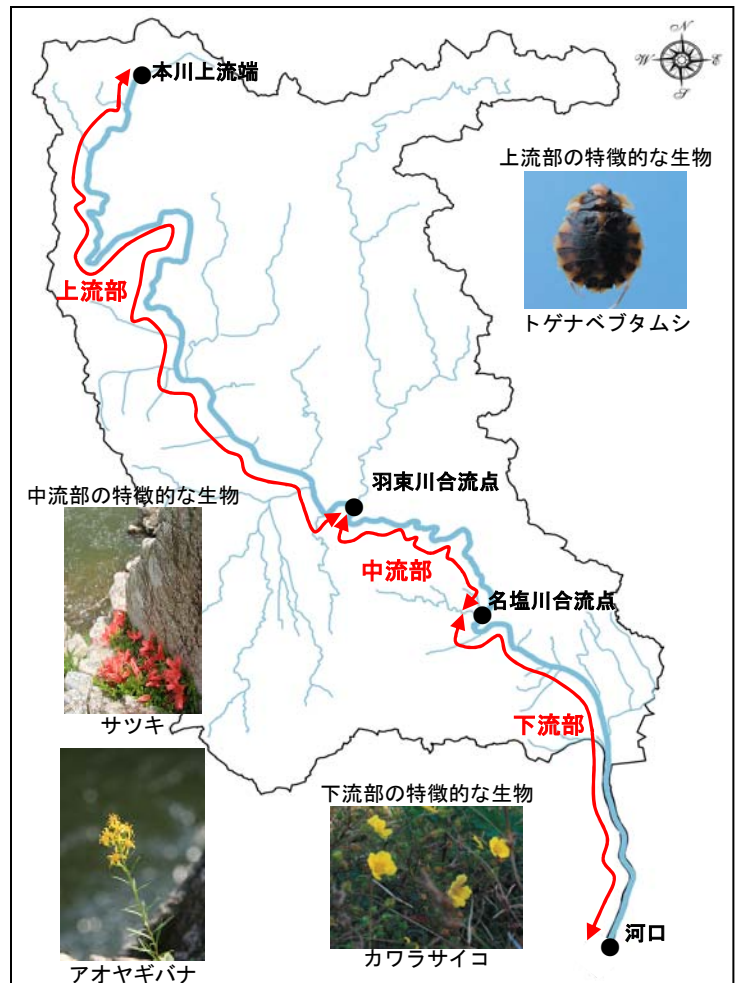


図 2. 2. 13 武庫川の特徴的な生物



写真 2. 2. 20 床止めに設置された魚道

本川と支川や水路の合流点においては、大きな落差がみられる箇所もあり、メダカやドジョウなどの生物移動の阻害要因の一つとなっている。

こうしたことから、河川整備に際しては、生物移動の連続性の確保などにも十分配慮する必要がある。

(2) 景観

武庫川の上流部は、篠山市、三田市の盆地を大きく湾曲しながら流れており、三田市の中心部を除き、田園や里山景観が武庫川に沿って展開している。

中流部では、峡谷特有の川の流れを含む貴重な自然景観が保たれ、名称を持つ淵や岩が多く存在しており、阪神間の都市住民にとって、市街地に近接した貴重なレクリエーション空間であり、身近な癒し空間ともなっている。

下流部は、複断面河道となって市街地を流れ、高水敷のクロマツ、アキニレ等とあいまって安らぎの景観を見せており、多くの区間が河川敷緑地として整備されている。特に西宮市側は、良好な景観を保全するために昭和12年に風致地区として指定されている。

このように武庫川は、上流域の緩やかに蛇行して流れる武庫川と田園景観、中流域における武庫川峡谷の自然景観、下流域の都市景観との調和など、各地域の景観を特徴づける上で大きな役割を果たしている。

また、瀬戸内海から日本海を結ぶ川沿いに桜づつみを築いていく「ふるさと桜づつみ回廊」の取り組みの一環として、武庫川においては、堤防の安全性に支障のない箇所に桜の苗木を植え、川沿いにある西武庫公園の桜や武庫川峡谷の「桜の園」ともあいまって、桜づつみ回廊を形成している。篠山市を除く流域各市では、景観に関する条例を制定するとともに、神戸市、西宮市、尼崎市、伊丹市、三田市が景観法に基づく景観行政団体となって、良好な景観の保全・創出に取り組むなど景観行政の役割を主体的に担っている（篠山市では、景観行政団体への移行を目指して現在協議中）。



写真 2. 2. 21 桜づつみ

このほか、県では、平成19年3月に「景観の形成等に関する条例」を改正し、広域の地域を対象に景観形成に関する施策を総合的かつ計画的に推進するための地域景観形成等基本計画（地域景観マスタープラン）を策定できることとした。

武庫川流域では、丹波地域において、学識者や地元市、地元住民代表等で構成する「丹波地域協議会」での協議も踏まえて、平成20年度に丹波地域景観マスタープランを策定しており、その中で武庫川は地域景観の重点軸として位置づけられている。

今後とも、景観法に基づく景観計画や条例に基づく丹波地域景観マスタープラン等を踏まえ、各主体が連携して武庫川を軸とした景観形成に努めていく必要がある。

(3) 河川利用

武庫川は、都市近郊にある貴重な親水空間であることから、多様な河川空間の利用が行われている。

三田市市街地付近では、ジョギングやサイクリング等の利用が中心となっており、宝塚市域では、高水敷がスポーツグラウンド等として利用されている。

仁川合流点付近から河口までは、公園・緑地として整備された広い高水敷がジョギングやサイクリング等に利用されている。水面は、全川にわたって、釣りや自然観察等の場となっているが、潮止堰より下流には、水や自然とふれあう場がほとんどない状況である。

今後も、水辺空間に関する多様なニーズを踏まえ、自然環境及び治水計画との調和を図りつつ、適正な河川利用の確保が必要である。

(4) 水質

武庫川の上流域は良好な水質を保っており、中・下流域の水質も下水道の普及等により改善され、現在は環境基準を達成している。

武庫川が流入する大阪湾では、大阪湾の水質環境基準を達成するために「大阪湾流域別下水道整備総合計画」を策定し、これに基づき関係府県が下水道整備や高度処理を進めてきた。武庫川上流浄化センターでは、平成11年10月より全量高度処理を行っている。また、武庫川下流浄化センターでは、施設の更新にあわせて高度処理化を進めている。このほか、合流式下水道を採用している尼崎市域では、合流式下水道改善事業^{*1}に取り組んでいる。

このような取り組みにより、武庫川の水質は環境基準を満足し、かなり改善されてきているが、河川景観や親水性、動植物の生活環境等の向上のために、さらなる水の「質」の改善に向け、流域全体で取り組んでいく必要がある。

なお、夏場などに「白い泡」が水面に浮かぶ現象が武庫川峡谷などでみられる。この点については、過去に武庫川上流浄化センターにおいて処理水の水質分析を行い、発生原因を調査した結果、白い泡の原因は、合成洗剤などに由来する界面活性剤ではなく、自然系由来の多糖類とされているが、同様の現象は他の河川でもみられることから、引き続き情報収集に努めていく。

阪神北県民局では、武庫川流域の水質環境保全に関する思想の普及および意識の高揚、水質保全活動の推進、豊かで潤いのある水質環境の保全と創造を目的として、流域7市やJA、商工会議所を構成メンバーとした「武庫川流域環境保全協議会」を設置して、エコバスツアーの開催など、地域住民等と一体となった活動に取り組んでいる。



写真 2. 2. 22 武庫川流域環境保全協議会による活動

神戸市が管理する千苺貯水池では、平成11～20年度の10ヶ年における水質調査において、平成14, 15, 17, 18年度に環境基準（湖沼A類型:COD3mg/L以下）を達成していたが、他の年度では環境基準を超過していた。このため、底層曝気循環装置や中層曝気循環装置による水質改善に取り組むとともに、羽束川及び波豆川の水質の保全を図るため、三田市、宝塚市及び地域住民とともに「羽束川・波豆川流域水質保全協議会」^{※2}を設置し、クリーンハイキングを実施するなど、水質保全に関する普及啓発に努めている。

また、油や有害化学物質の河川への流出事故等については、流域7市の水道事業者で構成する「武庫川水質連絡会議」^{※3}により対応している。

※1 合流式下水道では、降雨時に下水道施設で処理しきれない雨水で希釈された下水を、公共用水域にやむを得ず未処理放流する場合がある。尼崎市域においては、平成16年に合流式下水道緊急改善計画を策定し、未処理放流量の削減を目的とした中継ポンプの増強、中継ポンプ場でのスクリーン設置によるゴミ等の流出防止、浸透施設整備による下水道管渠への雨水流入量の抑制などの対策に取り組み雨天時放流水質の改善を進めている。

※2 千苺貯水池に流入する羽束川と波豆川の水質保全のため、平成21年に神戸市、宝塚市及び三田市が、地域の住民団体とともに設立した協議会

※3 水質汚染等の情報交換のため、昭和48年に設立された武庫川流域の7水道事業者で構成する連絡会議

4 河川の維持管理等の現状と課題

(1) 河川の維持管理

河川の維持管理については、災害発生の防止、河川の適正な利用、流水の正常な機能の維持及び河川環境の整備と保全の観点から、堤防等の河川管理施設の維持補修による機能維持、洪水の安全な流下に支障となる河道内に堆積した土砂の掘削による河道維持、河川敷地の占用及び工作物の設置許可等による適正な河川利用に努めてきた。

しかしながら、武庫川水系は河川延長が約258kmと長く、上流・下流・支川毎に、河川管理施設の整備状況、堤内地の土地利用や河川の利用状況が異なっている。限られた財源の中で、河川の機能を維持するためには、改修状況、背後地の土地利用状況、河川の利用状況や環境特性等に応じて重点的に対応する区間を設定して、効果的・効率的に維持管理を行う必要がある。

このため武庫川では、県内の他河川に先立って試行した「河川維持管理計画<武庫川>」を踏まえ、平成21年度に策定した「兵庫県河川維持管理計画」に基づき計画的な維持管理に努めている。

なお、河川内には、構造基準を定めた「河川管理施設等構造令」の制定(昭和51年)以前に建設された古い施設もあり、これらに対しては、施設の改築時に構造基準に適合させるだけでなく、改善指導などにより、安全性を向上させる取り組みも行っている。

例えば、大正8年に建設された千苺ダムでは、操作規程の策定に合わせて、洪水期(6月～10月)はゲートを常に全開にしておく運用を平成19年より開始している。今後もこのような安全性向上の取り組みを継続する必要がある。

(2) 流域連携

ふれあいと憩いの空間として多くの市民に親しまれ、歴史的に培われてきた武庫川は「地域共有の財産」であり、「参画と協働」による武庫川づくりを基本に、地域住民、NPO、事業者(以下、この章において「地域住民等」という。)、大学等の研究機関、流域市、県が適切な役割分担のもと連携し、以下のとおり川づくりを進めている。

今後は、総合的な治水対策などに本格的に取り組んでいくことから、地域住民等や大学等の研究機関、流域市との連携の機会を拡充し、地域社会と河川の良い関係の構築に努める。また、地域住民等の多様な主体が取り組む武庫川づくりの自発的、自律的な活動や活動主体間の流域ネットワークの形成を支援するとともに、こうした流域ネットワークとの連携のあり方を検討する必要がある。

① 地域社会と河川の良い関係の構築

「武庫川上流ルネサンス懇談会」*や「ひょうごアドプト」などにより、県が行う河川の整備等に地域住民等が参画、協働している。

② 多様な主体が取り組む武庫川づくりへの支援

地域住民等の多様な主体の活動に対して、県では、「ひょうごボランティア基金助成事業」による助成、「地域づくり活動情報システム（コラボネット）」による活動主体の情報発信や相互の連携・交流の支援などを行っており、武庫川においては「川ガキ養成講座」などの川に親しむ機会を提供するなど、幅広く支援を行っている。

※「武庫川上流ルネッサンス懇談会」

三田市の武庫川上流河川の自然再生、利活用について意見交換・協議し、県の河川整備事業に反映するとともに、地域の内外へ発信するため、平成18年に阪神北県民局長が設置した有識者・NPO・地域住民代表からなる懇談会

表 2.2.4 武庫川おける流域連携に関する県のこれまでの主な取り組み

地域社会と河川の良好な関係の構築		○ 地域住民・NPO等の参画する川づくり等に関する協議会等 ・武庫川上流ルネッサンス懇談会、武庫川流域環境保全協議会
		○ 地域住民、NPO等と連携した河川の維持管理 ・ひょうごアドプト（神戸、阪神南、阪神北県民局で実施） ・河川愛護活動（各県民局で実施）
多様な主体が取り組む武庫川づくりへの支援	全県的な支援	○ 活動資金の助成 ・ひょうごボランティア基金助成事業、地域づくり活動応援事業
		○ 活動主体相互の連携・交流の支援 ・地域づくり活動情報システム（コラボネット）
		○ イベント等の情報提供 ・E-news、地域づくり活動情報システム（コラボネット）
	武庫川での支援	○ 川に親しむ機会の提供 ・自然観察体験学習（川ガキ養成講座、むこがわ子ども探検隊）
		○ 交流の機会の提供 ・北摂きらっと☆花のスタンプラリー、武庫川流域エコバスツアー
		○ 河川・水辺の環境保全等の学習機会の提供 ・流域環境セミナー
		○ 講師等の派遣 ・出前講座
		○ 武庫川に関する情報提供 ・「みんなで作る明日の武庫川」等の各県民局のホームページ

(3) モニタリング

武庫川流域では、雨量観測所15箇所、水位観測所16箇所を設けて、水理・水文諸量の観測を行っている。これらの観測情報は、治水・利水計画の立案や低水管理、ダム等河川管理施設の操作、洪水予測、水防活動等に重要なものであり、今後も着実にデータを蓄積していく必要がある。

特に洪水時のデータについては、その蓄積に努め、武庫川の治水計画策定の際に活用する。