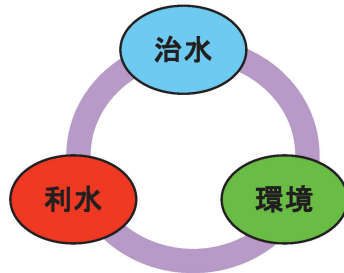


## 河川改修の進め方

### 河川改修の三つの柱

梅雨や台風などの大雨が降っても、人命や財産を安全に守ること

川を流れる水を飲み水や発電用として利用したりすること



川にすむ生き物を守ったり、川の水質や景観を保全したりすること

### 河川改修の計画の立て方



平成9年の河川法の改正により、一級水系や二級水系の改修にあたって、河川管理者は河川整備基本方針と河川整備計画を定めることが義務づけられました。

河川整備基本方針と河川整備計画を定める際は、流域委員会などを通じて、行政だけでなく、流域の住民の方々や、学識経験者の意見を反映させることになっています。

#### 河川整備基本方針

(長期的な整備目標)

- 治水対策
- 河川環境の現状と保全の方向性
- 水資源の利用の方向性
- 維持管理
- 地域住民と関係機関の連携



#### 河川整備計画

(20年～30年間の具体的な計画)

- 計画期間内の具体的目標
- 堤防整備、河道掘削、高潮対策などの具体的位置など
- 維持管理の具体的内容
- 防災体制の確立

### 神戸市内の河川の区分

種類	指定基準	河川管理者	河川数	河川延長
一級河川	国土保全上、又は国民経済上、特に重要な水系に係る河川 (河川法第4条)	国土交通大臣 (指定区間は兵庫県知事が管理) ※神戸市内の一級河川は全て指定区間	4河川	33.1km
二級河川	一級河川に指定された水系以外の水系で、公共の利害に重要な関係があるものに係る河川 (河川法第5条)	兵庫県知事 (注)うち 18河川(都市基盤河川)では神戸市長が改修事業を実施	72河川	199.8km
準用河川	一・二級河川以外の河川で、日常生活に極めて密着した河川 (河川法第100条)	神戸市長	136河川	180.8km
普通河川	河川法が適用又は準用されない河川	神戸市長	219河川	262.0km

(注) 都市基盤河川 (18河川)

高橋川、西天上川、天神川、新田川、高羽川、観音寺川、狐川、北野川、鯉川、苧藻川、妙法寺川、千森川、塩屋谷川、福田川、山田川、伊川、櫛谷川、明石川

# ～神戸の河川改修の特徴～

## 河川改修の目標

河川改修を計画するにあたっては、まず、基準となる降雨の規模を決定します。

神戸市内の河川では、100年に1回の確率で起こる規模の降雨（略して1/100と表記）でも安全に流すことが出来るように、河川改修を実施することを基本としています。この規模の雨が降った時に河川が水が流れる状況を予測し、川の断面積(河積)を大きくしたり、河川に流れ出てくる流量を減らすように様々な対策を実施することを総称して、「河川改修」と呼んでいます。

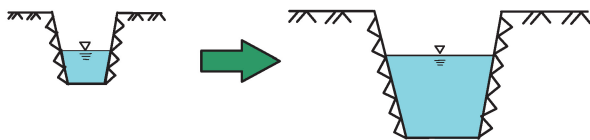
神戸市における100年に1回の確率で起こる規模の降雨とは、1時間あたりでは約90mm、1日あたりでは約320mmの猛烈な雨に相当します。

延長の長い河川や、改修に時間のかかる河川については、1/10や1/30などの規模で段階的に改修を進めることもあります。

## 改修の具体的な方法

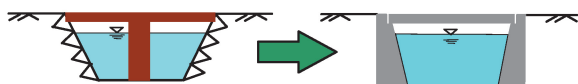
### ①河積を大きくする

☆川幅の拡幅・河床の切り下げ



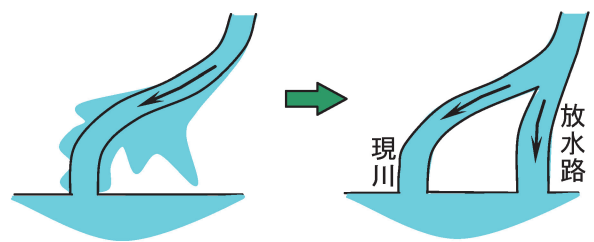
- ・断面を広げて水が流れやすくする。
- ・最も一般的な改修方法

☆橋梁架替



- ・洪水時に橋桁や橋脚に流木が引っかかり、水が流れにくくなることを防止する。
- ・道路橋の拡幅と合わせて実施することも多い。

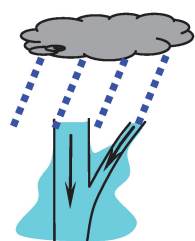
### ②バイパス河川を作る（放水路）



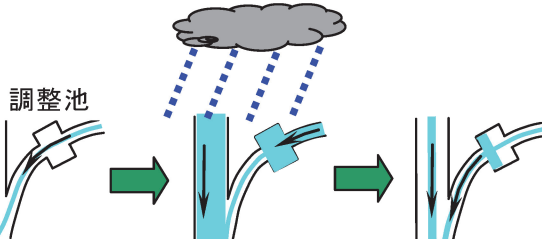
- ・①では対応できない場合によく採用
- ・平常時には、現川に水が流れるようにしている。
- ・神戸市では、地下形式の事例が多い。  
(→9～13ページ参照)

### ③一時的に水を貯めてから川に流す

☆調整池



- ・①の方法による改修に長期間を要する場合や、①の方法ではそもそも対応できない場合、想定以上の大雨が降ると、河川から水が溢れ、浸水被害が発生する。
- ・そこで、調整池を設置して河川の水位をコントロールする。  
(→14ページ参照)



- ・普段、調整池はあまり水は貯まっていない。
- ・大雨時、川に水が一気に流れ出さないように、調整池に水を貯める。
- ・雨のピークが過ぎると、調整池に貯まった水を徐々に排出していく。

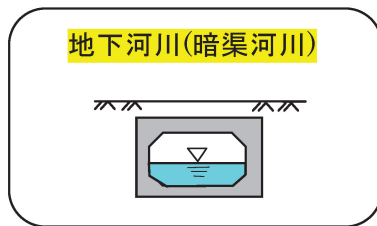
☆ダム

- ・上流の山間部の水を貯留し、雨のピークが過ぎてから徐々に放流する。
- ・神戸市内では、天王ダム・石井ダムがある。



## 神戸に多い地下河川

### 地下河川とは？



地下河川とは、水の流が見えている一般的な河川と違い、地上からは河川の姿が分からない河川のことを言います。

一般的には、道路や公園の下や、山の下に作る事が多い河川です。

市街地を流れる二級河川のうち	
<span style="color: blue;">—</span>	一般的な河川
<span style="color: red;">—</span>	地下河川

### 神戸にはどうして地下河川が多いのか？

神戸市内における地下河川の総延長は、約17kmあり、政令市の中では随一の規模を誇ります。この延長は市街地(東灘区~垂水区)を流れ、大阪湾に流れている二級河川の総延長約82kmの21%に相当し、いかに地下河川の割合が高いのかがうかがえます。

神戸に地下河川が多いのは、市街地が六甲山系と大阪湾に挟まれた細長い場所に広がり、そこを何本もの河川が急流となって流れている地形的な特徴によるところが大きいと言えます。



明治の開港後から始まった急速な都市化は、土地利用を優先させ、河川を暗渠化してその上に道路などを作る方法がとられました。現在の鯉川や、昭和13年災害の前の生田川はその代表的な事例です。

また、河川の両岸には住宅などが建ち並んでおり、川幅を広げることが困難です。さらに、河川を掘り下げようとしても、護岸や隣接する建物の安全性を考慮すると、限度があります。

そこで、道路・公園の下や、山の下を利用し、別のルートに新しいバイパス河川(放水路)を作り、洪水の危険から市民を守るようにしました。なお、もとの河川(現川)は、無くしてしまうことはせずに、いつも水が流れている状態に保ち、可能な場所では、せせらぎ整備をして、水に親しめる工夫をしています。



# ～神戸の河川改修の特徴～

## 地下河川の事例①：鯉川（道路の名称にもなっています）

明治中期の鯉川筋



鯉川は、中央区の堂徳山を源とし、県庁東側を流下して神戸港に注ぐ河川です。

下流部については、明治初期から暗渠（地下河川）となっており、その上を道路として利用してきました。上流部については、道路の側溝程度の断面しかなく、大雨が降ると道路に濁流が流れて市街地に押し寄せてきました。

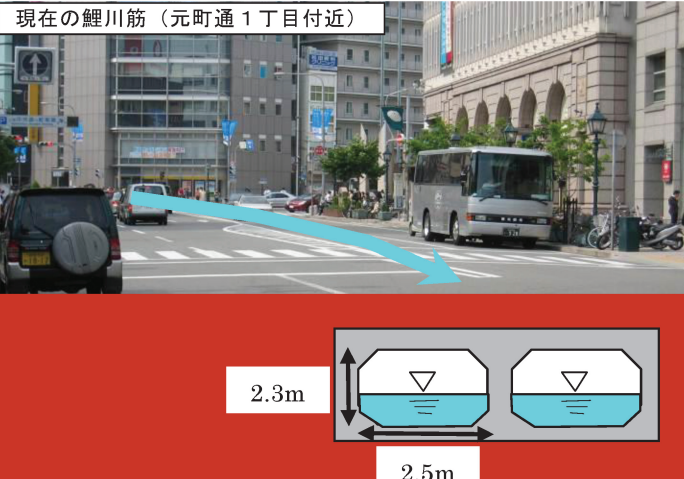
そこで、上流部も含めて必要な断面を確保した地下河川として改修工事を実施しました。

元町駅や大丸百貨店に面する「鯉川筋」は、鯉川に由来する道路名称です。川に水が流れる姿は見えませんが、立派な河川です！

### <鯉川水系概要>

- ・流域面積：A = 0.98 km<sup>2</sup>
- ・河川延長：L = 1,725 m（鯉川二級河川区間）
- ・計画流量：Q = 22 m<sup>3</sup>/s

現在の鯉川筋（元町通1丁目付近）



濁流が道路を流れる様子



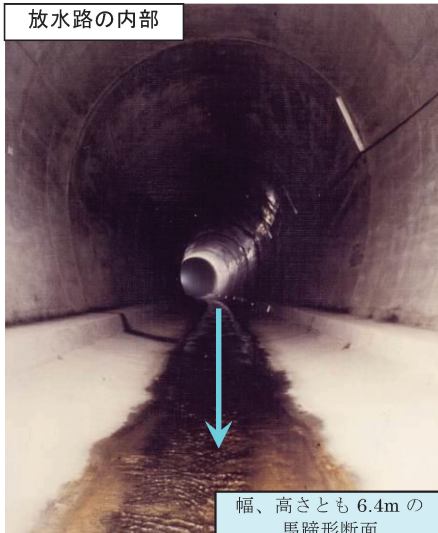
## 地下河川の事例②：塩屋谷川放水路（山の下に作りました）

放水路位置図



塩屋谷川は、須磨区多井畑町を源として、垂水区の住宅地を流れて大阪湾に注ぐ河川です。

放水路の内部



流域ではたびたび氾濫被害が発生していましたが、下流では住宅地が密集しており、河川の拡幅は困難でした。

そこで、鉢伏山を貫くトンネル放水路を建設しました。

なお、トンネル入口には、土砂や流木などが流れ込まないように、沈砂池と流木止めを設置しています。

### <塩屋谷川放水路概要>

- ・流域面積：A = 3.65 km<sup>2</sup>
- ・放水路延長：L = 1,705 m
- ・計画流量：Q = 115 m<sup>3</sup>/s

幅、高さとも6.4mの馬蹄形断面

沈砂池と流木止

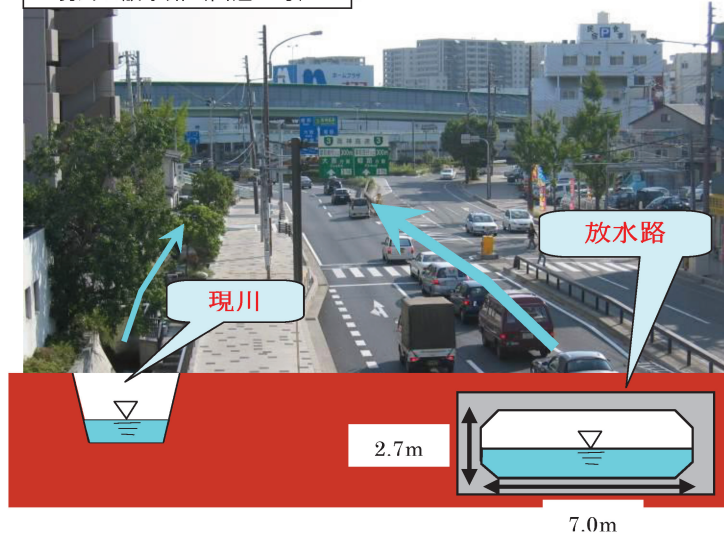


放水路吐口（出口）



地下河川の事例③：観音寺川放水路（現川にせせらぎ作りしました）

現川と放水路（国道2号）



＜観音寺川水系概要＞

- ・流域面積：A = 2.13 km<sup>2</sup>
- ・河川延長：L = 2,407 m（観音寺川二級河川区間）
- ・計画流量：Q = 55 m<sup>3</sup>/s

＜観音寺川せせらぎ概要＞

- ・事業延長：L = 280 m
- ・主な構造物：階段護岸、木橋、飛び石など

観音寺川は、灘区の摩耶山付近を源として、灘区の住宅地を流れて大阪湾に注ぐ河川です。

この河川は特に河川断面が小さく(2m×2m程度)、上下流で放水路による整備を行いました(上下流の放水路とも西隣の西郷川に合流)。

下流の国道2号に沿って流れる区間では、道路下に放水路を建設し、現川には階段護岸などを整備し、身近なせせらぎとして親しまれています。

現川に整備したせせらぎ

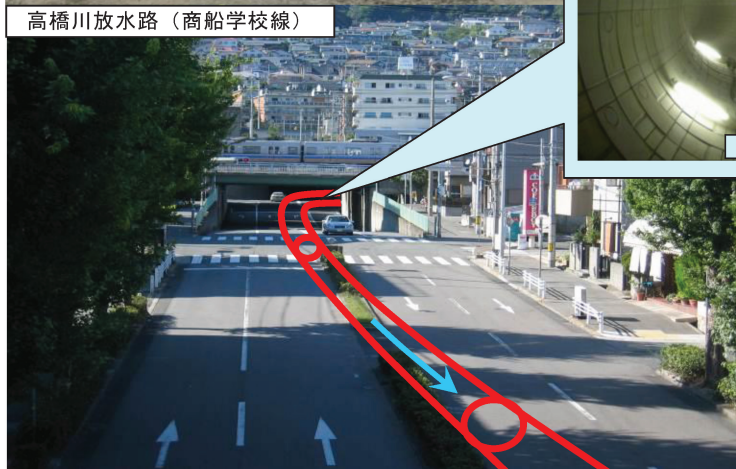


地下河川の事例④：高橋川放水路（完成前にトンネルウォークを開催しました）

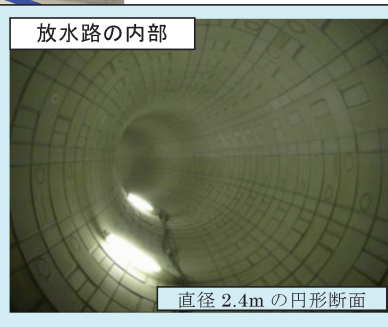
昭和42年災害での高橋川（現川）



高橋川放水路（商船学校線）



放水路の内部



直径2.4mの円形断面

＜高橋川水系概要＞

- ・流域面積：A = 2.86 km<sup>2</sup>
- ・河川延長：L = 1,410 m  
(高橋川二級河川区間)
- ・計画流量：Q = 120 m<sup>3</sup>/s

＜高橋川放水路概要＞

- ・放水路延長：L = 978 m
- ・計画流量：Q = 16 m<sup>3</sup>/s

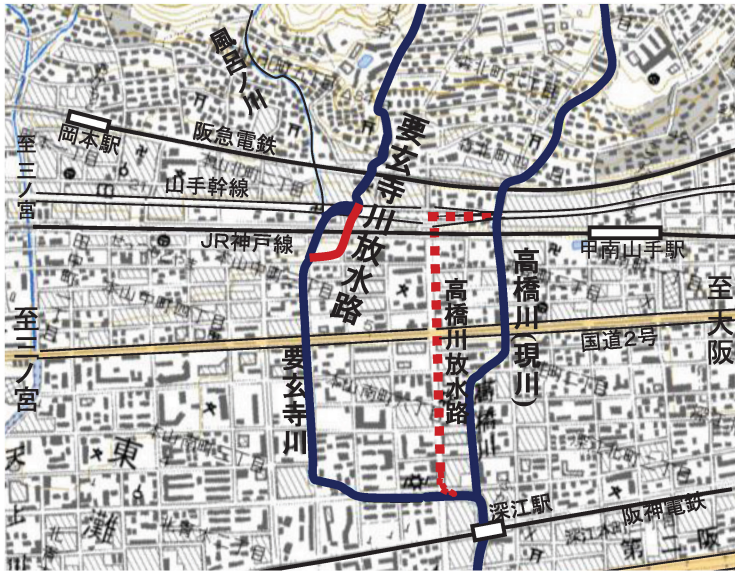
模型を使った放水路の説明



放水路の工事が完了し水を流す前には、地元の方々向けのイベントを開催し、トンネルの中を歩くなどの体験を通して、放水路の必要性を理解して頂くようにしました。

# ～神戸の河川改修の特徴～

## 地下河川の事例⑤：要玄寺川放水路



要玄寺川は東灘区本山町北畑地内の標高350m～390m付近を源として、風呂ノ川を山手幹線直下で合流後、南に流下し高橋川に注ぐ高橋川水系の二級河川の一つです。

高橋川放水路と同様に、JR神戸線付近からや山手幹線までの区間の両岸には建物が密集しており、河川断面を広げることが困難です。

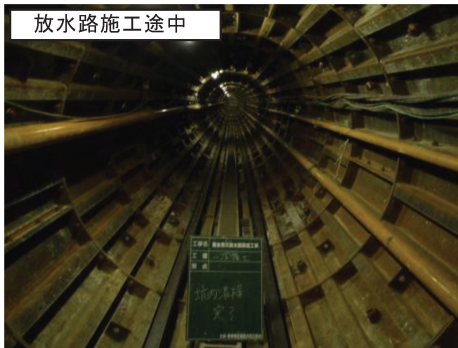
そのため、河川水を分派させる分派放水路を築造し、河川断面に余裕のある区間に再度合流させ、河川水を安全に流下させる方法を採用し、シールド工法にて施工しました。

### <要玄寺川概要>

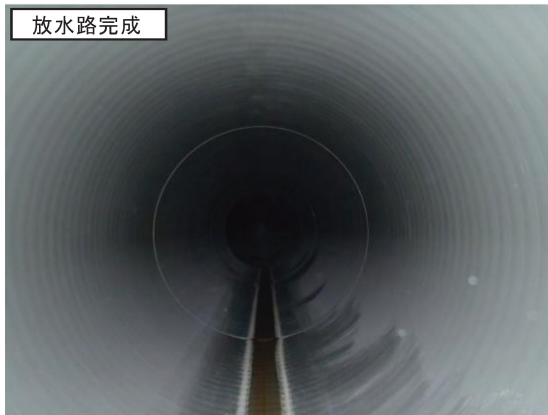
- ・流域面積：A = 1.96km<sup>2</sup>
- ・河川延長：L = 2,430m (要玄寺川二級河川区間)
- ・計画流量：Q = 96m<sup>3</sup>/s

### <要玄寺川放水路概要>

- ・放水路延長：L = 460m
- ・放水路流量：Q = 13m<sup>3</sup>/s



放水路施工途中



放水路完成

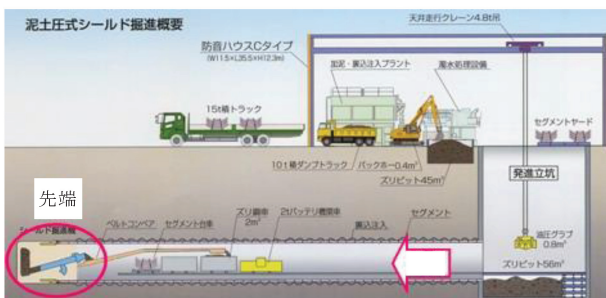


山手幹線

至三ノ宮

### <シールド工法>

シールド工法とは、発進場所に縦穴（立坑）を掘り、そこからシールドマシン（掘削機）で地中に横穴を掘り進み、その後ろに分割されたトンネルの部品（セグメント）を順に組み立て、トンネルを造っていく方法です。



先端



山手幹線

至芦屋

至三ノ宮

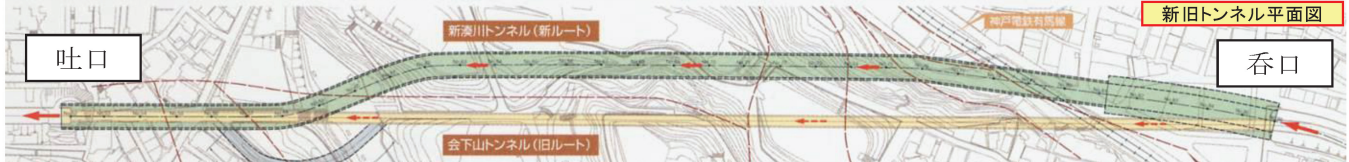
地下河川の事例⑥：新湊川トンネル（明治時代のトンネルを歴史遺産として保存）※兵庫県施工



会下山トンネル吐口（被災直後）

昔の湊川は湊川公園から新開地へ流れていましたが、たびたび発生する洪水被害に悩まされていたことや、天井川で堤防が高く東西交通の障害となっていたために、明治34年に現在の新湊川に付け替えられました。その時に会下山の地下を貫く会下山トンネルも誕生しました。このトンネルは、日本で初の河川トンネルと呼ばれています。

平成7年の阪神・淡路大震災では、トンネルにも亀裂などの被害が発生したため、すぐ横に断面積が約2倍の新しいトンネル(新湊川トンネル)を作りました。新しいトンネルの呑口(入口)・吐口(出口)は、もとのトンネルのレンガ調デザインを継承しています。



吐口

呑口



新湊川トンネル吐口（復旧後）

幅 10.8m、高さ 10.2m の馬蹄形断面

なお、水が流れなくなった会下山トンネルは、その歴史的な価値を考慮して保存されており、地元の愛護団体によって定期的な見学会を開催したり、コンサートなどのイベントに活用されています。

＜新湊川水系概要＞

- ・ 流域面積：A = 29.88 km<sup>2</sup>
- ・ 河川延長：L = 4,665 m  
(新湊川二級河川区間)
- ・ 計画流量：Q = 410 m<sup>3</sup>/s



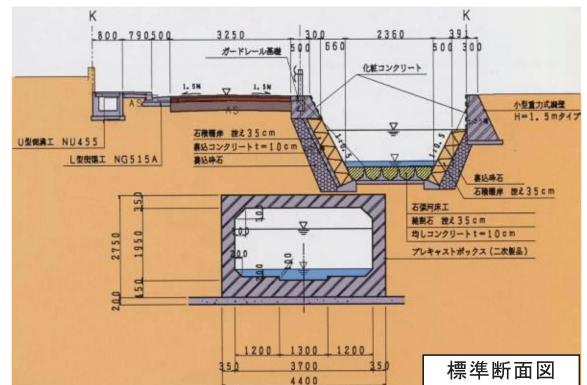
旧トンネルでのコンサート

地下河川の事例⑦：高羽川（いわゆる「二層河川」）※兵庫県施工

高羽川は、灘区の神戸大学のキャンパス付近に源を発し、住宅地の中を流下して大阪湾に注ぐ河川です。

この川は、小規模な河川ではありますが、橋が多く、これが障害となっていました。そこで、神戸市により、断面不足の箇所を中心に改修を実施してきましたが、平成7年の阪神・淡路大震災により護岸崩壊が多数発生しました。

そこで、被害の激しかったJR～阪神電鉄の間620mについて、兵庫県が災害復旧にあわせて改修工事を実施することになりました。道路や住宅が近接して河川の拡幅が難しいこの区間については、地上+地下の二層河川方式を採用し、洪水時は容量の大きい地下河川で安全に水を流下させ、平常時は地上河川をうるおいのある水辺空間として活用することになりました。



標準断面図



震災直後



復旧後

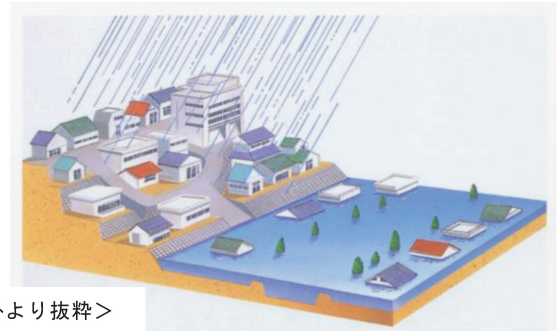
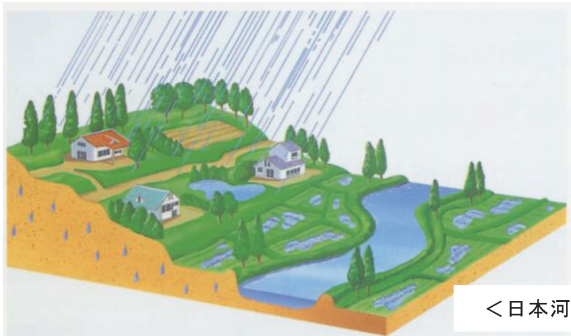
＜高羽川水系概要＞

- ・ 流域面積：A = 0.72 km<sup>2</sup>
- ・ 河川延長：L = 2,035 m  
(高羽川二級河川区間)
- ・ 計画流量：Q = 31 m<sup>3</sup>/s  
(地上 6 m<sup>3</sup>/s、  
地下 25 m<sup>3</sup>/s)

## 調整池とは？

皆さんの家の近くに、あまり水のたまっていない池がありませんか？あまり美しいとは言えないこの姿をみて、「本当に必要なのか？」と思われる方もいらっしゃるのではないのでしょうか。あまり使っていないなら、いっそのこと埋めて家でも建てたらと思われるかもしれませんが、実はこれは「洪水調整池」といって、治水上大変重要な施設なのです。

### 調整池の必要性とその役割



<日本河川協会パンフレットより抜粋>

昔、森や田畑がたくさんあった時は、降った雨はゆっくり時間をかけて河川へ流れていきました。しかし、都市化が進みアスファルトやコンクリートに覆われた市街地では、降った雨はあまり地中にしみ込まずに、短時間でそのまま道路側溝や河川へ流れてしまいます。そのため、同じ雨の降り方でも、以前よりは短時間にそして一気に水が河川を流れるため、時には下流で氾濫を引き起こす事態になることもあります。

調整池とは、河川に流れ出そうとする水を一時的に貯留し、徐々に排水することで、大雨の時に河川にかかる負担を軽減し、氾濫を防ぐ機能をもつ施設のことです。

### 調整池の種類

#### ①ダム式



#### ②プール式



#### ③地下式



《参考：こんなにたくさんある調整池（西神ニュータウン）》



### 民間事業者等による洪水調整池の建設

兵庫県では、総合治水条例<sup>※</sup>により、1ha以上の開発行為(住宅や店舗等を建設するために土地造成を行うこと)などを行う事業者に対して、調整池を設置するように義務付けをしています。

神戸市では、0.3ha以上の開発行為を行う事業者に対して、調整池の設置の要否を協議するように指導しています。

この時、開発区域の下流の河川改修が遅れている場合、流下能力の不足分を貯留する調整池を設置することとしています。この調整池は暫定調整池と呼ばれ、下流の改修が完了すれば、池を埋めて別の土地利用をすることも可能です。

※兵庫県総合治水条例…平成24年4月1日施行。頻発する集中豪雨や局地的大雨等に対し、これまでの「河川下水道対策」に加え、雨水を一時的に貯留・地下に浸透させる「流域対策」や浸水してもその被害を軽減する「減災対策」を組み合わせた「総合治水」を推進する。



## 河川改修における洪水貯留施設の活用

洪水貯留施設は、川の断面積が小さい河川の上流域に、大雨の時の雨水を一時的に貯留することにより治水安全度を高めるための施設です。一般に市街地における河川では、民家の密集等のため川幅の拡幅による改修は経済的・時間的に難しい状況ですが、施設を設置する適当な場所があり、貯留による方が効果的な場合に洪水貯留施設を設置しています。

また、近年は都市部での想定を超える局地的な豪雨が多発していることから、団地等の開発に伴い過去に設置された「暫定調整池」を「恒久調整池」として活用することにより、流域全体の治水安全度を向上させるようにしています。

### 天神川改修事業

東灘区を流れる天神川の改修事業では、深田池の底の掘り下げや堤の補強を行いました。なお、公園整備事業も併せて実施し、洪水時の水の吐き出し口をあずまやで囲うなど、周辺環境に調和した整備を実施しました。

＜深田池貯水容量＞

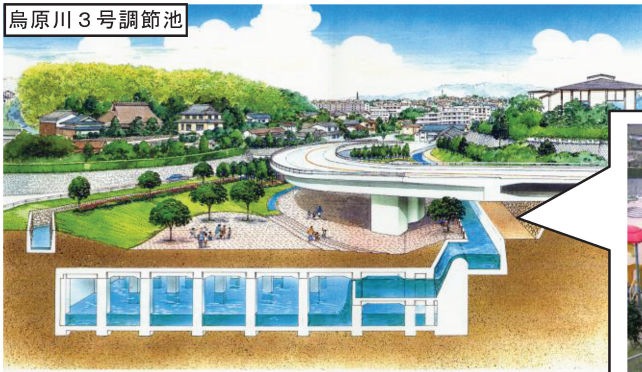
5,100 $\text{m}^3$

### 烏原川改修事業

北区鈴蘭台を流れる烏原川は、その大部分が住宅の密集した道路下を通る断面の小さな暗渠となっています。大雨が降ると暗渠部分で雨水があふれ出し、鈴蘭台中心部が浸水する危険性があり、この浸水対策として調節池を流域内に建設しました。

なお、1号調節池は上部を近隣の小学校の運動場として、3号調節池については、多目的な利用ができるよう公園として整備しました。

烏原川3号調節池



＜烏原川調節池貯水容量＞

1号：6,000 $\text{m}^3$  2号：18,000 $\text{m}^3$  3号：15,000 $\text{m}^3$

計：39,000 $\text{m}^3$



烏原川1号調節池



烏原川2号調節池



### 福田川改修事業

垂水区を流れる福田川は、流域の大部分が市街化区域ですが、実際に市街化されているのは全体の70%であり、今後更に市街化が進行するものと予想されます。

福田川の改修は、川幅の拡幅や河床の切り下げを実施してきましたが、十分な川の断面を確保できていません。十分な治水能力を確保するため、流域内にある既存のため池や団地開発等により整備された暫定調整池を利用し、恒久調整池として整備することとしました。

