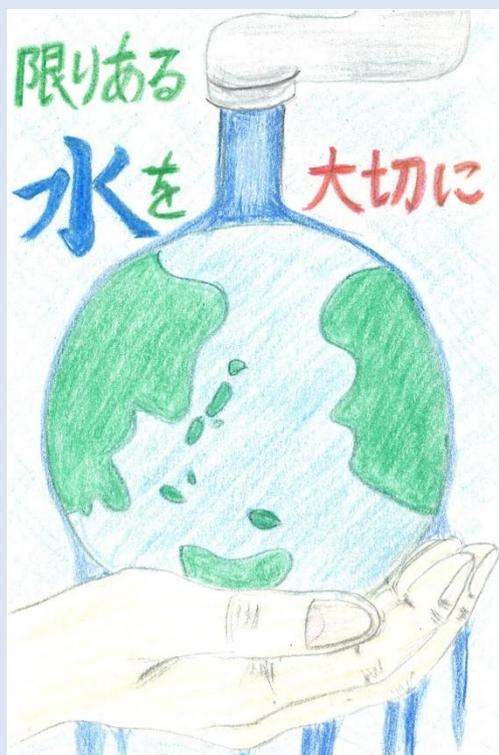


～ 第4章 ～

節水型都市づくりの推進



水への絵はがき(令和3年度募集)最優秀賞 佐々木 優真 さんの作品

第4章 節水型都市づくりの推進

第1章

第2章

第3章

第4章

第5章

資料編

4.1 節水型都市づくりについて

松山市では、節水とは「無理をして水を使わないことではなく、合理的に利用して不必要な水使用を抑制すること」とし、節水型都市づくりを「健康で文化的な生活を営む上で必要不可欠な水資源が有限であるということの共通認識を前提にして、市民や企業、行政が一体となって各施策を総合的に展開することにより、自然との共生の中で均衡のとれた水収支が形成され、渇水にも強い都市をつくること」としている。

そこで、前計画に引き続き、「最も安価で即効性のある節水を徹底するとともに、水資源の有効利用や保全策などあらゆる対策を講じた上で、それでもなお足りない部分については、新規水源開発で賄う」ことを基本スタンスとして、節水型都市づくりに取り組む。

4.2 節水型都市づくりの基本方針

節水型都市づくりを推進するため、行政はもとより、市民、事業者等の協力を得ながら、水資源の総合管理のもとに、「節水の推進」「水資源の有効利用」「水資源の保全」「水資源の開発」の基本方針を軸に、各施策を示す(図 4-1)。

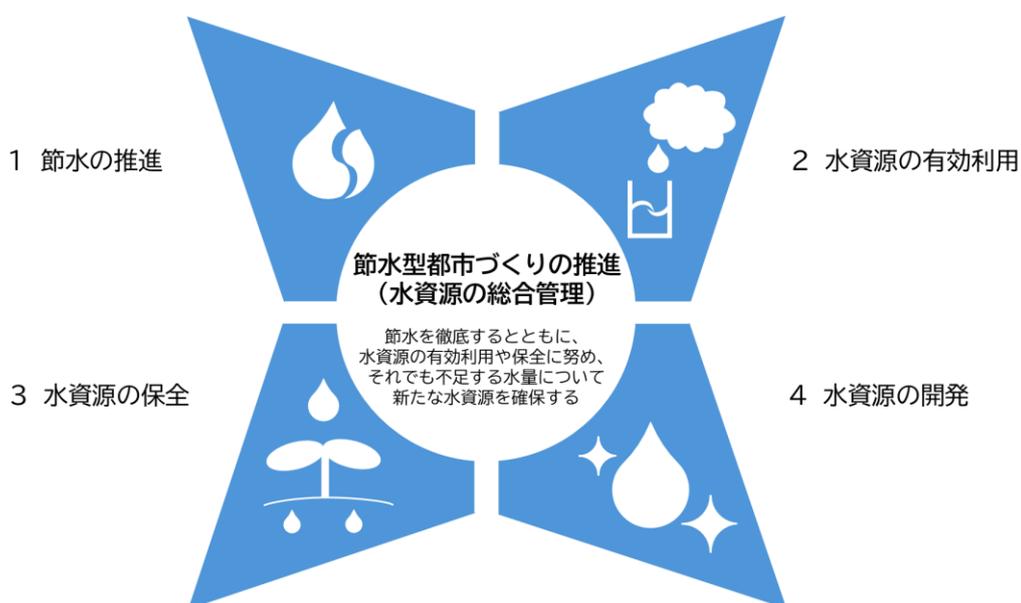
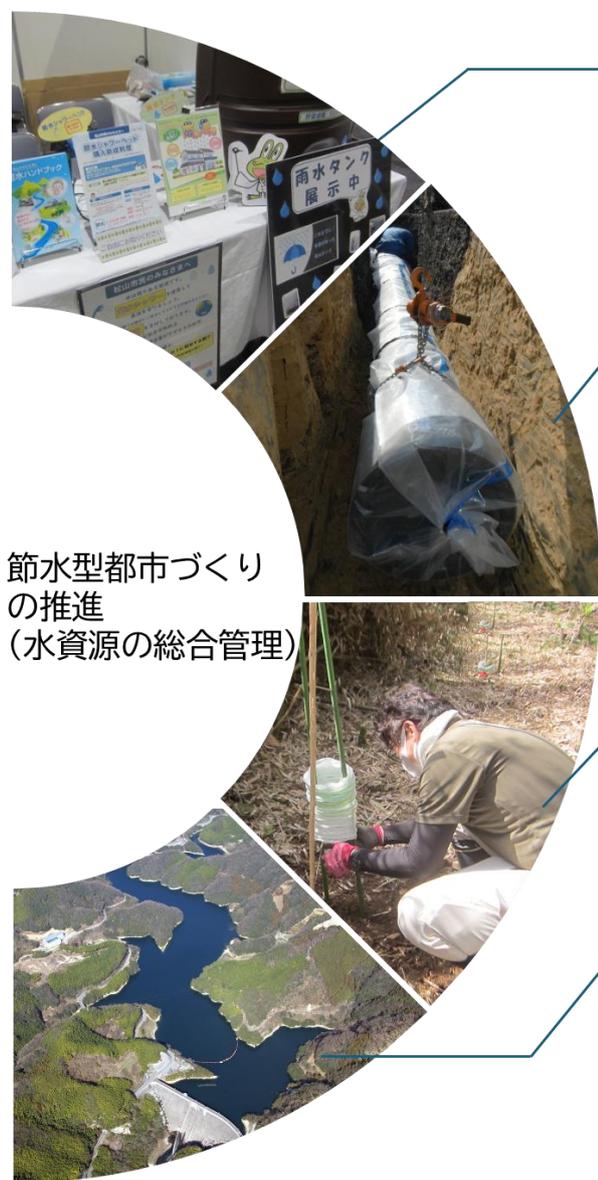


図 4-1 節水型都市づくりの基本方針

4.3 節水型都市づくりの施策体系

基本方針ごとの各種施策の体系は、以下のとおりである。



- 1 節水の推進
 - (1) 節水意識の啓発
 - (2) 節水型機器等の普及促進
 - (3) 節水型料金制度の継続
- 2 水資源の有効利用
 - (1) 雨水利用の促進
 - (2) 下水処理水の有効利用
 - (3) 農業用水の有効利用
 - (4) 漏水防止対策による無効水量の削減
 - (5) 水運用の効率化(基幹管路の耐震化)
- 3 水資源の保全
 - (1) 水源かん養機能の向上
 - (2) 地下水保全の推進
 - (3) 水質保全の推進
- 4 水資源の開発
 - (1) 新規水源の開発の検討
 - (2) 緊急時の予備水源等の検討
- 補足 渇水への早期対応と相互応援体制など
 - (1) 早めの渇水対応
 - (2) 渇水発生時等の他都市との連携 等

第1章

第2章

第3章

第4章

第5章

資料編

図 4-2 施策体系

4.4 基本方針ごとの各施策

第1章

第2章

第3章

第4章

第5章

資料編

1 節水の推進

積極的な啓発活動に努め、水の大切さを周知するとともに、各種助成制度等を活用し、節水型機器等の普及を促進することにより、節水意識の高揚を図る。また、節水型料金制度を継続する。

(1) 節水意識の啓発

松山市では、これまで様々な手法・媒体を通して水意識の啓発・節水意識の高揚に努めており、平成6(1994)年大渇水の前年の平成5(1993)年度当時の一人一日当たり平均給水量 358 リットルから、令和5(2023)年度には中核市では5番目に少ない280 リットルにまで減少しており、一定の成果を上げてきた。

引き続き、啓発活動の成果を高めるため、既存事業や啓発活動を見直すとともに、渇水で水を利用できない不便さを経験していない若年層などへの周知・啓発や、市民ニーズに応じた情報発信のあり方を検討する等、より効果的な啓発活動を実践する。

① 対象者別の重点的な啓発活動

- ・水の副読本等を活用した節水学習・実践活動（小中学生）
- ・水についての出前講座（小中学生・一般）
- ・節水に向けた絵はがきの募集（小学生以下）
- ・転入者等への積極的な情報提供

② 各種情報媒体・イベント等を利用した啓発活動

- ・市役所本館ロビーでのパネル展
- ・ホームページ、市広報紙、マスメディア等の活用
- ・街頭キャンペーン、親子イベント、モニター制度等
- ・啓発用冊子、パンフレット、チラシ、副読本等

(2) 節水型機器等の普及促進

① 助成制度による節水型機器等の普及促進

節水型都市づくりの推進と市民の節水意識向上を目的として、家庭を中心とした節水を啓発するとともに、市民の節水行動の定着を図るため節水型機器の購入等に対する助成制度を実施しており、必要に応じて内容の見直しを行っていく。

現在、令和2(2020)年10月から市民を対象とした節水シャワーヘッド購入助成制度を、令和6(2024)年6月から福祉施設を対象とした止水機能付き節水シャワーヘッド購入助成制度を実施している。

今後も、節水効果が期待できる機器への助成策を検討する。

< 第4章 節水型都市づくりの推進 >

< 節水シャワーヘッド購入助成制度 >

○助成金額

購入価格(税込)の2分の1(上限3,000円、100円未満切捨て)

○申請対象者

松山市に住民登録がある個人(法人は対象外)

○助成対象となるシャワーヘッド

節水効果がおおむね30%以上、又は1分間当たりの使用水量が7リットル以下の新品の節水シャワーヘッド

② 条例等による節水型機器等の普及促進

事業所等での節水を推進するため、一定規模以上の建築物に対して節水型機器等の設置を義務付ける条例を制定しており、これを継続する。

○大規模建築物の節水対策に関する条例

(義務付けの内容)

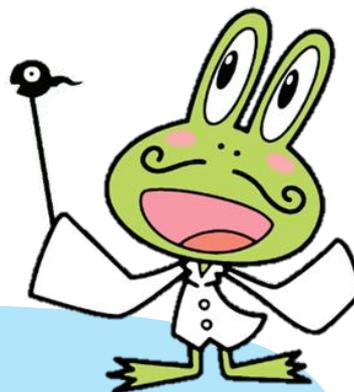
節水計画書の提出及び節水型機器・雨水貯留設備の設置等

○市有施設に関する節水型設備等の導入指針

(3) 節水型料金制度の継続

水資源に恵まれない松山市では、市民と協働しながら節水型都市にふさわしく、また、独立採算制を確固たるものとする水道事業の経営に取り組む必要がある。

松山市では、既に基本水量は廃止し、節水に対応した逡増型水道料金を導入しており、今後も節水型料金制度を継続する。



カエルン博士

小学4年生向け副読本「わたしたちのくらしと水」のキャラクター。松山市の森や川で1000年以上生きているシュレーゲルアオガエルの妖精。口癖は「フリカエルのじゃ」「カンガエルのじゃ」。

< 第4章 節水型都市づくりの推進 >

Topic 「水の惑星」と節水の取組

地球は「水の惑星」とも呼ばれていますが、わたしたちが使える水の量は、地球上の水の0.01%といわれ、地球上の水をお風呂の浴槽1杯分とすると、スプーン約1杯分にしかありません。

松山市が水資源に恵まれないという事情だけでなく、限りある資源を大切に使うこと、SDGsの観点からも「節水」の取組は重要です。

では、どんなことが、無理をして水を使わないのではなく無駄な水を減らす「節水」になるのでしょうか。

たとえば、シャワーをこまめに止めると、1分間で12リットル(2リットルペットボトル6本分)の節水になります。

そのほか、歯磨きのときにコップを使い、水を流しっぱなしにしない(5.4リットルの節水)、洗車のときにバケツを使って洗う(130リットルの節水)などがあります。

できそうなことから始めたり、すでに実施していることを継続して行う人が1人でも多く増えれば、大きな効果につながることは、いうまでもありません。

たとえば
お風呂での節水は..

お風呂は
適量・適温にする

浴槽は200リットルたまりますが、松山市の一般家庭では、お湯はり水量は約180リットルなので適量を心がけると20リットルの節水になります。

シャワーを
こまめに止める

1分短くすると、
1回12リットルの節水

 × 6本



出典：節水ハンドブック
(松山市水資源対策課 発行)
詳細は、HPからご覧いただけます。

<https://www.city.matsuyama.ehime.jp/kurashi/kurashi/seikatsu/sessui/sessuisassi.html>



植栽への
水やりでは..



< 節水につながる取組 >

- ・バケツやじょうろの使用
- ・水を出しっぱなしにしない
(ホースに手元制御弁を付けるなど)
- ・野菜を洗った後の水や、米のとぎ汁の利用

ホースでの水やり5分間
= 60リットルの水使用

 × 30本

2 水資源の有効利用

水資源に恵まれない松山市では、表流水や地下水といったこれまでの利用形態だけでなく、雨水及び下水処理水や農業用水を有効に利用する等、水資源の最大限の利用を図る。また、引き続き、老朽管の更新等により漏水等を削減する。

(1) 雨水利用の促進

① 助成制度による雨水利用の促進

水資源の有効利用策の一つとして、家庭や事業所等での雨水利用を促進するため、平成12年度から雨水貯留施設(タンク)の設置等に対する助成制度を実施しており、引き続き、市民や事業者に対し啓発に取り組む。

○雨水貯留施設の設置に対する助成制度

- ・雨水利用促進助成制度
- ・浄化槽の雨水貯留施設改造助成制度



<雨水利用促進助成制度>

○交付対象者

松山市内の自ら所有し居住又は業務で使用している建築物に、雨どいに接続する方法で雨水タンクを設置する個人又は法人。ただし、借家や簡易な構造物は対象外。

○交付回数

同一の建築物について、1年度に1回限り申請可能

<浄化槽の雨水貯留施設改造助成制度>

○交付対象者

松山市内で、公共下水道を使用することにより不要となった浄化槽を雨水貯留施設に改造するための工事を自ら負担して行う個人又は法人。

② 条例等による雨水利用の促進

事業所等での雨水利用を促進するため、一定規模以上の建築物に対して雨水貯留設備(タンク)等の設置を義務付ける条例を制定しており、これを継続する。

また、先導的な役割を果たすため、「市有施設に関する節水型設備等の導入指針」に沿って、積極的な雨水利用を実施する。

< 第4章 節水型都市づくりの推進 >

<大規模建築物の節水対策に関する条例>

10m³を超える大規模な雨水貯留設備の設置に対して助成金(上限 300 万円)を交付している。

○対象物

新築・増築される建築物で、その延べ面積が 1,000m² 以上となる大規模建築物(増築については、増築される部分の延べ面積が 1,000m² 以上)
(義務付けの内容)

節水計画書の提出及び節水型機器・雨水貯留設備の設置等

○市有施設に関する節水型設備等の導入指針(再掲)

(2) 下水処理水の有効利用

中央浄化センターでは、以下のような用途で処理水が有効利用されている。

○農業用水として送水 約 4,300m³/日

○場内利用と場内緑地の散水等 約 6,300m³/日

○総合公園での散水用水 約 20m³/日

※宮前川へ放流した処理水の一部は、下流で農業用水として取水されている。

① 下水処理水の河川還流の検討

下水処理水の再利用としての河川還流は、地下水等水資源の保全に重要な役割を担うことから、「重信川流域別下水道整備総合計画」との整合性や放流水質による河川の生態系及び周辺井戸への影響を踏まえ検討する。

② 下水処理水の雑用水利用の検討

再生水の使用に当たっては、利用者の意向や使用施設との協議も必要になるため、当面は、現在使用されている市有施設での散水や、下水処理水の配布として活用し、他の活用方法については、引き続き検討する。

(3) 農業用水の有効利用

都市化の進展によりかんがい面積は減少しているが、かんがい範囲はほとんど変わらないことから、農業用水の必要水量の減少は見受けられない。

今後は、デリケートな水利権問題を考慮した上で、必要水量が減少した場合に、地下水かん養策等の有効利用について、検討を行う。

(4) 漏水防止対策による無効水量の削減

給水圧の適正化や、漏水防止調査を継続するとともに、DXの活用により漏水をはじめとする無効水量の削減を図る。

① 老朽管の更新

更新時期を迎える「硬質塩化ビニル管」の老朽化が進めば、漏水のリスクが高まることから、より安全性に優れ耐震性のあるダクタイル鋳鉄管へ計画的に更新していく。

② DXの活用

DXの活用については、スマートメーターによる宅内漏水の早期検知や、効率的な配水支管の更新への応用について検討を行い、一定の効果が見込めることを確認された場合には、市有施設の実証実験を行う予定である。



(5) 水運用の効率化(基幹管路の耐震化)

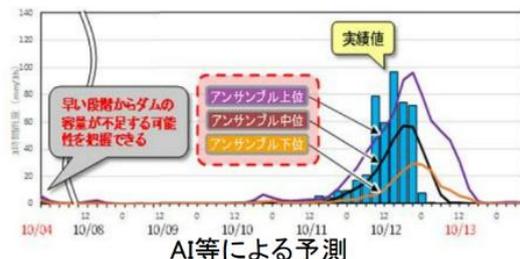
竹原浄水場の移転更新に伴い、市之井手、垣生、かきつばた浄水場から新竹原浄水場までの基幹管路を耐震化することで、漏水のリスクが下がる。また、基幹管路のルートや管口径の再構築を行うことで、今まで以上に各浄水場間で融通できる水量が増えるため、平常時の水運用が効率的になるだけでなく、渇水時にダムと地下水の水源を柔軟に活用し、地域に偏ることなく給水することができる。

今後も、「水道ビジョンまつやま 2019(水道事業経営戦略)」(平成 31(2019)年3月策定、令和6(2024)年3月中間見直し)に基づき、引き続き、基幹管路の耐震化に計画的に取り組んでいく。

Topic 上下水道DXの推進

国では、デジタル技術の活用のため、各省庁で導入推進に向けた取組が行われており、水道分野では、スマートメーター導入による検針や漏水発見等が挙げられています。

令和5(2023)年10月の『リスク管理型の水資源政策の深化・加速化について』提言でも「水資源政策の深化・加速化に向けた重要事項」に、「デジタル技術の活用の推進」が記載されています。また、国土交通省から、令和7(2025)年3月に「上下水道DX 技術カタログ」が公開・随時更新され、日々進歩するDXの最新技術を把握しやすくなっています。上下水道施設のメンテナンスの高度化・効率化に向けたデジタル技術の導入を後押しする仕組みが進められています。



ドローンによる施設点検 遠隔支援による設備点検

出典：『リスク管理型の水資源政策の深化・加速化について』～気候変動や災害、社会情勢の変化等を見据えた流域のあらゆる関係者による総合的な水のマネジメントへ～ 提言 参考資料 (令和5(2023)年10月、国土審議会 水資源開発分科会 調査企画部会)

< 第4章 節水型都市づくりの推進 >

Topic プールの水と節水

暑い夏の風物詩・プールは、水使用量が多いもののひとつでもあります。では、プール1杯分には、どれくらいの水が入っているか、ご存知でしょうか。

長さ25m、幅12.5m、水深1.2mのプールとすると、約375トン、375,000リットルの水が入っていることになります。これは2リットルペットボトルで187,500本分、お風呂の浴槽だと2,000杯、毎日浴槽のお湯を入れ替えると約5年分の量になります。

このように多くの水を使うため、他の自治体では、プールの水洗いや外回りの掃除などで高圧洗浄機を使用し、強力な水圧を利用して汚れを効果的に落とすことで、節水につながる取組を行っている学校もあります。

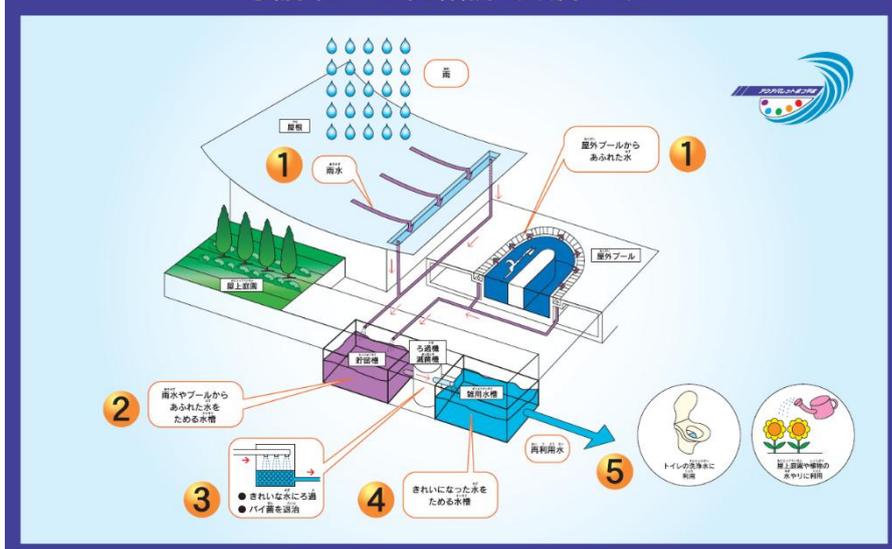
松山市では、平成6(1994)年渇水の後、平成17(2005)年に完成したアクアパレットまつやま(松山中央公園プール)で、雨水やプールのオーバーフロー水等を貯水して、トイレの洗浄水や散水用として再利用する、節水システムを導入しています。

屋根や屋上庭園に降った雨水、屋外プールからあふれた水(オーバーフロー水)などを、容量160トンの貯留槽に貯めます。この水をきれいにした後、トイレの洗浄水のほか、屋上庭園や植物の水やり、清掃用水や冷却塔の補給水などに利用されています。

これらの取組は、プール西側の見学窓から、貯留槽やポンプなどの施設を実際に見学することもでき、水資源の有効利用について学ぶ機会を提供しています。



● 雨水やプールの水の再利用による節水システム



アクアパレットまつやまの節水システムと屋内温水プールゾーン・外観

第1章

第2章

第3章

第4章

第5章

資料編

Topic 水道管の種類と耐震化の取組

令和7(2025)年11月、沖縄本島北部で水道管の破裂による大規模な漏水が発生し、最大で県内7市町19万2,000世帯に3日間にわたり断水の影響が出ました。破裂した水道管は、昭和42(1967)年敷設の導水管で、老朽化が原因の可能性があるとされています(令和7(2025)年11月末現在)。

ここで、一口に「水道管」といっても、複数の種類があることをご存知でしょうか。

水道管は、それぞれの水道施設をつなぐ役割を果たしていますが、どの水道施設をつなぐかによって名称が異なりますので、水源(ダム等)を起点として説明します。

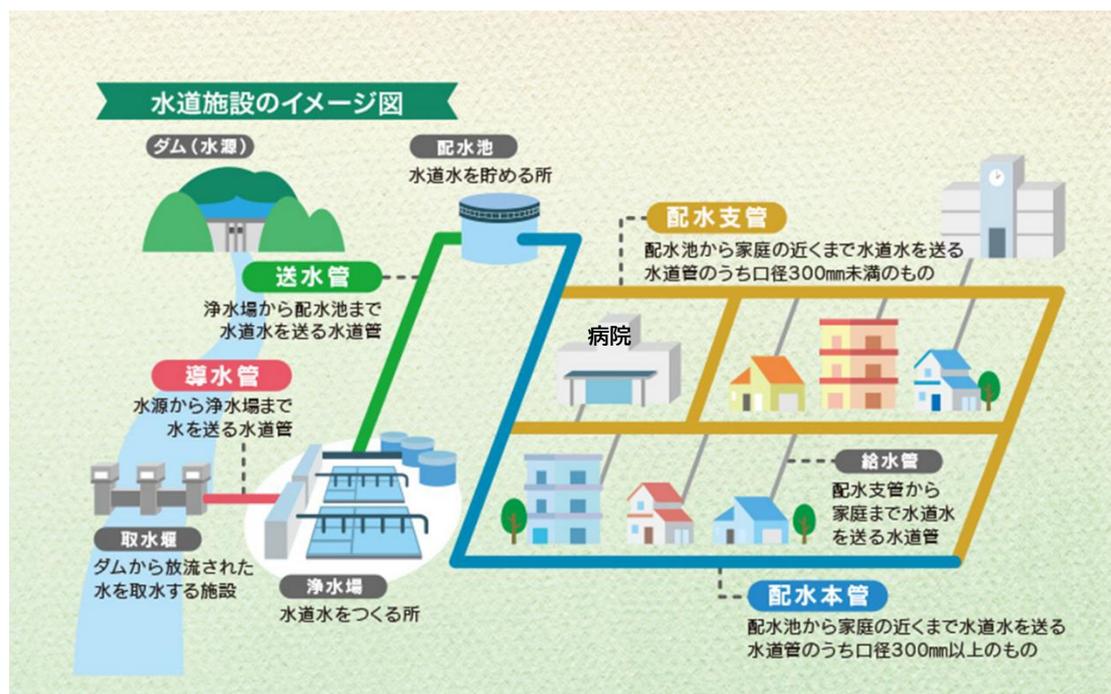
まずは「①導水管」といい、水源から浄水場(水をきれいにして飲めるようにする施設)までをつなぐ水道管を指します。

次に「②送水管」は、浄水場から配水池(水道水を一旦貯めておく施設)までをつなぎます。

そして「配水管」は、配水池から各家庭まで水を送る役割を担っています。配水管のうち、口径が30cm以上の水道管を「③配水本管」と呼び、配水本管以外(口径が30cm未満のもの)を「配水支管」といいます。

これらの「①導水管」「②送水管」「③配水本管」をまとめて「基幹管路」といいます。

松山市では、老朽管路の更新のほか、水道管の耐震化にも取り組んでおり、水道の要^{かなめ}に当たる基幹管路から計画的に取り組んでいます。現在は、導水管の整備が概ね完了し、送水管の整備を重点的に行っています。



参照:「ていれぎ 52号」

3 水資源の保全

将来にわたり水資源を安定的に利用するため、水源かん養林や水源かん養施設を整備するとともに、石手川ダムや地下水の保全に努め、質・量の両面で水資源を保全する。

(1) 水源かん養機能の向上

① 水源かん養林事業の推進

健全な森林は、降雨時には雨水を一時的に蓄え、後日、徐々に河川に流出することから“緑のダム”と言われ、渇水や洪水を防ぐ一助となっている。

そこで、松山市の貴重な水源である「石手川ダム」と「重信川の地下水」をより有効に活用できるよう放置森林や放置竹林を整備し、健全な森林を造成する等して、水源かん養機能をより高度に発揮できるように努める。

○健全な森林の育成

- ・石手川ダム集水域内の市有林の適切な育成整備と維持管理
- ・森林経営管理制度を活用した、森林の適正管理

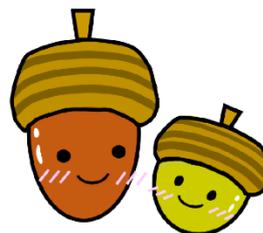
森林管理制度：森林経営管理法に基づき、市町村が仲介役となり森林の経営管理を再委託したり、林業経営に適さない森林の管理を市町村が行うもの

- ・放置竹林の隣地を含めた一体的な整備
(竹林伐採、広葉樹の植栽など)

○ボランティア活動の育成支援

- ・市民ボランティアによる植樹等の支援

○「松山市水源の森基金」の有効活用



② 水源かん養施設の整備促進

歩道の透水性舗装や雨水浸透柵等、水源かん養施設の整備を進める。

○雨水の地下浸透の推進

- ・歩道部の舗装補修、新設工事及びバリアフリー対応等による改良工事等を透水性舗装にて実施
- ・下水道認可区域内での雨水浸透柵の設置
- ・雨庭の整備促進に関する調査研究

雨庭：雨水を下水道や水路に直接放流することなく一時的に貯留し、ゆっくり浸透させる構造を持った植栽空間

< 第4章 節水型都市づくりの推進 >

(2)地下水保全の推進

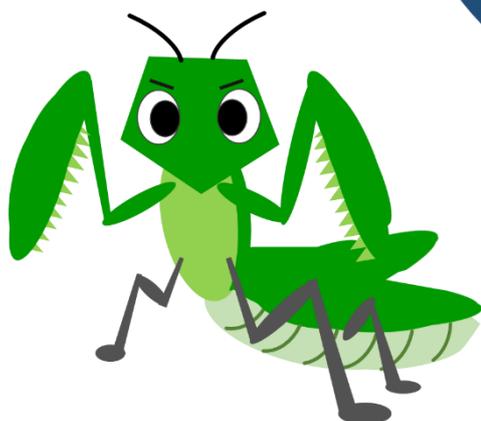
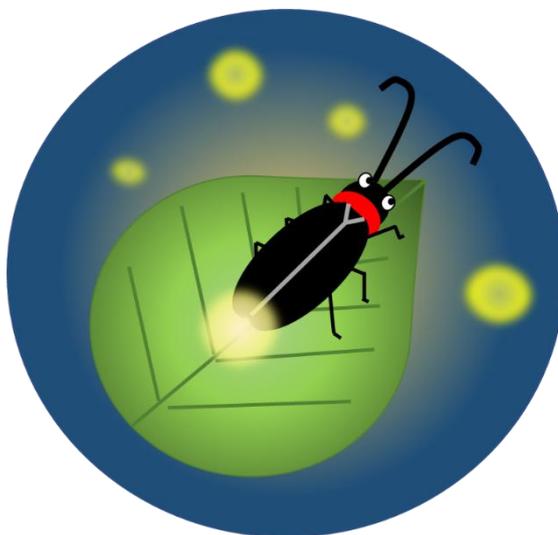
流域等の関係者と適宜協議を行い、松山市の水源の半分を賄う地下水について、調査、研究等を行い、保全に努める。

- 重信川流域の地下水調査、研究、状況把握
- 保全策の検討、保全に向けた関係者との協議

(3)水質保全の推進

水源地での水質を保全するため、上流域での石手川ダム水質保全協議会による河川清掃や、水源地域の美化啓発、広報活動を継続するとともに、土壌汚染の防止対策等を推進する。

- 石手川ダムの水質保全
松山市石手川流域に係る水道水源の水質の保全に関する条例
(平成8年条例第30号)
- 地下水の水質保全



第1章

第2章

第3章

第4章

第5章

資料編

Topic 健全な森林の育成と水資源

第1章

第2章

第3章

第4章

第5章

資料編

季節ごとの変化が豊かで、身体を動かすことも、リフレッシュすることもできる山や森林は、春のお花見やハイキング、夏の避暑地、秋の紅葉、冬のウインタースポーツと、1年を通して様々な風景を楽しむことができます。行楽地として根強い人気がある一方、季節に合わせた自然の働きがあり、水を育む重要な場所でもあります。

水を育む森林の水源かん養機能として挙げられることが多いもののひとつに「水資源の貯留」があります。これは、森林土壌は、スポンジに例えられるように、多くの隙間があることから、雨が降った後、一度隙間に蓄えられ、森林がない場合に比べて、ゆっくり時間をかけて川などへ流れ出ることから、川などに流れる水量を安定的に得ることができるというものです。

森林の水源かん養機能を高めるため、松山市でも水源かん養林の整備に取り組んできました。植樹には、暑さで枯れることがない、寒い時期が適期とされているため、寒い時期が来るまでに放置竹林の伐採を行い、毎年冬の時期に広葉樹の植樹を行っています。

しかし、近年は全国でシカやクマなどの野生鳥獣による森林被害が増え、被害面積は全国で年間約 5,000ha(令和5(2023)年度)で、このうちシカによる枝葉の食害や樹皮を剥がす被害が全体の約6割を占めていて、深刻な状況となっています。

シカによる森林被害は、これまでは造林地での植栽木の食害が主でしたが、近年では成林したヒノキ等の樹皮の食害も目立つようになってきていて、シカの生息密度が著しく高い地域の森林においては、食害によってシカの口に届く高さの枝葉や下層植生がほとんど消失している場合もあり、土壌流出等により森林の有する公益的機能の発揮に影響を与えるおそれがあります。

松山市でも、広葉樹の苗木を植えた後にシカが苗木を食べるなどの被害が広範囲で発生したことから、シカの食害から植樹した苗木を保護するためのツリーシェルターを設置しています。また、植樹した苗木にシカの食害があった場所には苗木の植樹を再度行い、森林の再生に努めています。

このように、健やかな森林を育むことは、わたしたちに憩いや癒しを与えてくれるだけではなく、生活になくてはならない水を守ることにもつながります。山や森林にお出かけの際には、目に見えない森林と水の関係に想像を巡らせてみると、新たな発見があるかもしれません。



植樹とともに、鳥獣被害対策のツリーシェルターを設置



植樹後の様子
(苗木はツリーシェルターで保護)

4 水資源の開発

海水淡水化や他用途からの転用等、様々な水源開発の方策の中から、市民への負担を考慮し、「実現性」「安定性」「経済性」「環境への影響」の面から総合的に水資源の開発を検討する。また、渇水等の発生時に緊急的に利用する水源の確保にも努める。

(1)新規水源の開発の検討

①新規水源の確保策の検討

23 の新規水源確保策について、実現性等の総合的な観点から検証し、市議会の水資源対策検討特別委員会でも議論され、令和4(2022)年2月、「①下水処理水の工業用水への再利用」、「②下水処理水の農業用水への再利用」「③海水の淡水化施設の建設」及び「雨水利用」の4つの方策が期待できるのではないかなどとする中間報告が行われた。

その後、「雨水利用」は全国的にも水源確保に大きくつながっている事例はなく、水源として不安定であることから、残り3方策に絞って検討を進めている。

これら3方策は、多額の費用がかかり、水道料金への影響が大きいと考えられることなどから、今後の技術革新と事業費の縮減、他都市の動向を注視し、引き続き慎重に検討していく。

なお、令和7(2025)年度現在の事業費等については、資料-5(p.93~94)参照。

表 4.1 今後検討を進めていく3方策

方 策	下水処理水の再利用		③海水淡水化施設の建設
	①工業用水	②農業用水	
確保水量	10,000m ³ /日(最大)	3,600m ³ /日(最大)	~20,000m ³ /日(基準渇水年)

その他にも国は強靱で持続可能な上下水道の構築を目指すため、水道施設の分散化に関する実証事業を小規模水道で行っていることから、今後、実証結果を含む国の動向を注視する (p.75 Topic 参照)。

②地下水源の検討

令和6(2024)~令和7(2025)年度に水資源賦存量調査を実施したところ、北条地区で1,000m³/日、久谷地区で1,500m³/日を開発できる可能性があることが確認された。今後、施設整備にかかる事業費や課題を精査し、現地調査の実施について検討を行う。

(2)緊急時の予備水源等の検討

現在、老朽化等で稼働していない竹原水源について、令和6(2024)年度に調査や揚水試験を行った結果、1,000m³/日を活用できる可能性があることが確認された。

竹原浄水場の移転更新後、詳細調査や施設整備に向け検討する。

また、城北水源は、引き続き渇水時に緊急水源として活用する。

< 第4章 節水型都市づくりの推進 >

Topic 人工降雨をはじめとする、研究が進められている技術

天気に関することわざには、有名な「つばめが低く飛ぶと雨」のほかにも、「朝虹は雨、夕虹は晴れ」、冬の「月夜の大霜」などがあり、古くから、人々の生活に大きな影響を与え、ときに思い通りにならない天気について、変化を察知する知恵を編み出していたことがわかります。これらは経験によるものであったかもしれませんが、虹や放射冷却の仕組みを考えると、科学的に説明しやすいものもあります。

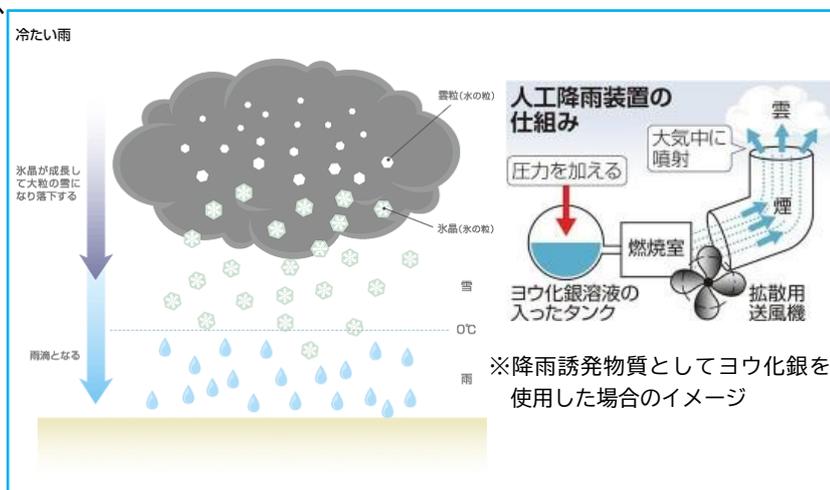
雨が降るよう祈願する「雨乞い」も古くから行われてきたといわれていますが、近年では、雨が降る仕組みを科学的に考え、降雨を誘発させる物質を雲の中に撒くことによって、雨を降らせたり、雨の量が増えるように促す「人工降雨」の技術が研究されてきました。

東京都では、昭和41(1966)年、小河内ダムに設置したヨウ化銀による人工降雨装置を稼働して以来、合計802日間の施設運転を行い、運転した期間としなかった期間のそれぞれ約10年間の降雨データなどを基にして両者を比較し、統計的に解析した結果、人工降雨に適した気象条件で運転した場合、降雨量が5%程度増えることが確認できたとされています。

また、中国では、平成20(2008)年の北京オリンピックの際に、開会式が雨の予報だったことから、その数時間前に1,000発以上のロケットを雨雲に打ち込んで開会式前に雨を降らせたとの報道もされています。「人工降雨」には、水資源の先取りにならないか、周辺市町への理解が得られるか、雨の増大化を引き起こさないか、降雨誘発物質の人体への影響が未知数、などの課題が挙げられてきました。

松山市で検討してきた、海水の淡水化施設の建設をはじめとする23の新規水源確保策の中にも、「人工降雨」のほか、「大気水蒸気利用」や「ダム湖の蒸発防止策」など、様々な面で発展途上であることから、現在は実現性の観点から難しいものの、国内外で研究が進められている方策もあります。

このような技術は、国を中心とする技術進歩の促進が期待されていますが、松山市としても、これらの方策は、今後の動向をしっかりと注視していくこととしています。



出典：松山市HP掲載資料「検討を進めている新規水源確保策」

第1章

第2章

第3章

第4章

第5章

資料編

< 第4章 節水型都市づくりの推進 >

補足 渇水への早期対応と相互応援体制など

節水型都市づくりの様々な取組を進めていく中でも、近年の異常気象や降雨状況の正確な予測が難しい現状を踏まえると、安定した水供給を維持し、市民生活への影響を最小限に抑える必要がある。

そこで、水源や気象状況に応じた早期対応と、緊急時の相互応援体制を堅持する。

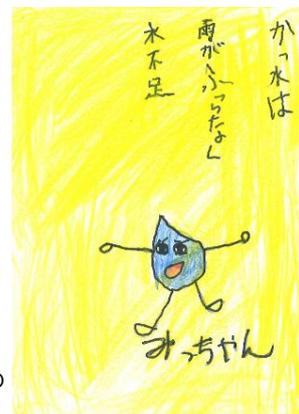
(1) 早めの渇水対応

松山市では、これまでも、公営企業局で早め早めの渇水対応が実施され、必要に応じて大口需要者に節水を要請するなど、市民や事業者等が節水へ協力していただいたことにより、平成6(1994)年以降、約30年にわたり時間給水を回避してきている。

今後も、市民生活等への影響を最小限に抑えられるよう、引き続き早め早めの渇水対応を実施する。

(参考)

- 石手川渇水調整協議会(国との連携)
- 松山市渇水対応マニュアル
- 松山市渇水対策委員会
- 松山市渇水対策本部



水への絵はがき
(令和2年度募集)への
応募作品

(2) 渇水発生時等の他都市との連携

周辺自治体や関係機関との連携を強化することにより、渇水や事故等の緊急時に対応する広域的連携体制を堅持しながら、近年の異常気象などに備える。

(参考)

- 「渇水等緊急時における相互応援協定」
(平成20年度、伊予市・東温市・松前町・砥部町・松山市)
- 「渇水等の緊急時における相互応援に関する協定」
(令和4年度、西条市・松山市)
- 「公益社団法人日本水道協会中国四国地方支部相互応援対策要綱」
※各協定については、「松山市地域防災計画 資料編」を御参照ください。

4.5 工業用水の必要水量の確保策

工業用水の必要水量を確保するためには、p.71の水道用水の新規水源確保策の「①下水処理水の工業用水への再利用」又は「③海水の淡水化施設の建設」が考えられるが、これら2方策は、「実現性」、「経済性」に課題があり、慎重に検討していく必要がある。

第1章

第2章

第3章

第4章

第5章

資料編

Topic 災害への備蓄品の活用



松山市では、第7次松山市総合計画(令和7(2025)年3月策定)で、まちづくりの分野別未来像として、「災害への備えがあり、安心できる」を掲げています。

令和6(2024)年の「日頃から災害に備えていると思う市民の割合」の54.5%から、防災士数を増やすなどの取組によって、さらに実感を高めることとしており、非常用持出袋の準備や、家庭内備蓄などを呼びかけています。

非常時の備蓄品のうち、飲料水は、1人1日3リットルを最低でも3日間、できれば1週間が目安とされており、2人家族なら3日で18リットル、4人家族なら36リットル、松山市民の約47万人(基準値で採用した令和17(2035)年度の推計人口)なら423万リットル(4,230トン)になります。

また、令和6(2024)年度に実施した「水使用についてのアンケート」では、「市販の飲料水を利用する理由」に「非常時・渇水時に備蓄」と回答した割合が、選択肢の中で最も多い47.6%と、前回(平成

27(2015)年度)の調査よりも10.3ポイント増加し、飲料水の備蓄に対する意識の高まりが見られます。さらに、水は消費期限を過ぎても体を拭いたり掃除などの生活用水として活用でき、多めに備蓄しても無駄になりにくいという特徴もあります。

この計画で示した必要水量は、1日当たりの水量ですので、渇水対応が終わるまで何日も継続して必要となるため、備蓄だけで乗り切れるわけではありませんが、いざというときに役立つことには変わりありません。



出典：第7次松山市総合計画(令和7(2025)年3月)

日頃から、備えていると安心です

食品の備蓄も必要ですが、飲料水の備蓄も重要です。

飲料水は、「水」だけと思っている人も多いと思いますが、「お茶」や「清涼飲料水」も飲料水に入ります。日頃使っている「飲み物」を上手くローテーションして使うことで、自然と備蓄にもなります。**備蓄の目安は、1人1日3リットル1週間分です。**



ウェットティッシュがあると、水で手が洗えないとき便利です。

小さなお子様には、いろいろな場面で使えます。日頃は、机の上を拭くなど掃除にも使えます。



飲料水だけでなく、生活用水の確保も必要になります。



お風呂の浴槽に残り湯を貯めておくと、いざというときにトイレなどの雑用水に使用できます。日頃は、洗濯に使用すると節水にもなります。また、雨水を貯留するタンクなどを設置することもおすすめです。

出典：「まつやまの水道」松山市公営企業局 平成30(2018)年10月発行(No. 4)

Topic リスク管理型の水の安定供給と令和6年能登半島地震以降の動向について

近年の、危機的な渇水、地震及び洪水等による大規模自然災害並びに水資源開発施設等の老朽化・劣化に伴う大規模な事故等、水資源をめぐる新たなリスクが顕在化している現状を踏まえ、平成29(2017)年5月に、国土審議会から「リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について」が答申され、国では、従来の需要主導型の「水資源開発の促進」からリスク管理型の「水の安定供給」へと水資源開発基本計画の見直しが進められています。

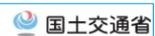
また、令和6(2024)年能登半島地震では、特に奥能登地方を中心に水インフラの被害が甚大で、大規模な断水等が生じ、水インフラの脆弱性が顕在化したことから、緊急点検の結果を受け、国からは今後の取組として、上下水道施設の耐震化を計画的・集中的な推進とあわせて「施設規模の適正化の推進」が挙げられ、施設のダウンサイジングや統廃合、分散型システムの活用等によることが示されています。

他方、令和6(2024)年8月に新たな水循環基本計画を閣議決定し、重点的に取り組む主な内容として、「施設等再編や官民連携による上下水道一体での最適で持続可能な上下水道への再構築」が挙げられ、上下水道施設等の再編については、基盤強化のため、地域の実情を踏まえ、広域化を推進しつつ、平時の効率性と災害時の迅速な復旧の観点も考慮し、分散型システムを必要に応じて活用することとされています。(p.32~33参照)

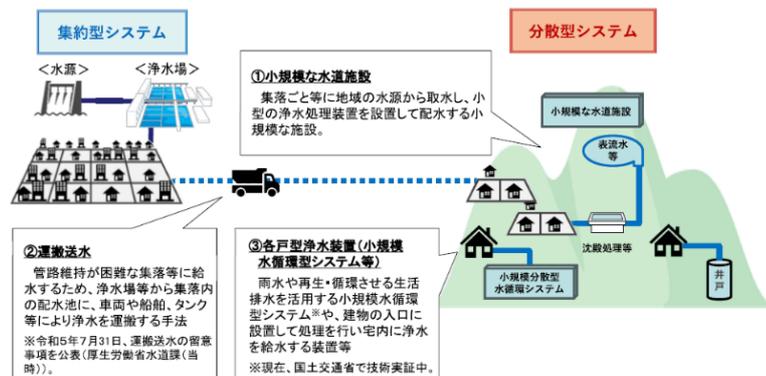
さらに、国は、上下水道政策の基本的なあり方検討会で、基盤強化に関連する課題のうち、集約型と分散型のベストミックスについて集中的に議論をするなど、検討を進めています。

松山市の給水区域や未給水地域でも、大規模災害等が発生した場合、上記のような施設規模の適正化を図る必要が生じる場合があるため、全国的な動向に注視しつつ、将来世代に過度な負担を残さないよう、事業全体のバランスを考慮して、水の安定供給について調査研究を行っていきます。

水道における「分散型システム」の種類



- 水道における分散型システムとは、中山間地域等において用いられる小規模で簡易な水供給システムの総称。①小規模な水道施設、②運搬送水、③各戸型浄水装置を想定。
- 既存の水道事業から比較的距离が遠く、給水対象世帯数が少ない集落等においては、集約型システムより分散型システムの方が効率的。



＜ 第4章 節水型都市づくりの推進 ＞

4.6 施策と詳細な取組内容

第4章(4.4)で示した施策と具体的な取組の一覧を、以下に示す。

基本方針	施策	具体的な取組内容
1 節水の 推進	(1) 節水意識の啓発	① 対象者別の重点的な啓発活動 ② 各種情報媒体・イベント等を利用した啓発活動
	(2) 節水型機器等の普及促進	① 助成制度による節水型機器等の普及促進 ② 条例等による節水型機器等の普及促進
	(3) 節水型料金制度の継続	・ 逓増型水道料金の継続
2 水資源の 有効利用	(1) 雨水利用の促進	① 助成制度による雨水利用の促進 ② 条例等による雨水利用の促進
	(2) 下水処理水の有効利用	① 下水処理水の河川還流の検討 ② 下水処理水の雑用水利用の検討
	(3) 農業用水の有効利用	・ 地下水かん養策等の検討
	(4) 漏水防止対策による無効水量の削減	・ 漏水調査 ① 老朽管の更新 ② DXの活用 ・ スマートメーターを活用した実証実験
		(5) 水運用の効率化
3 水資源の 保全	(1) 水源かん養機能の向上	① 水源かん養林事業の推進 ② 水源かん養施設の整備促進
	(2) 地下水保全の推進	・ 地下水の調査研究など
	(3) 水質保全の推進	・ 石手川ダムの水質保全など
4 水資源の 開発	(1) 新規水源の開発の検討	① 新規水源の確保策の検討 ・ 下水処理水の再利用(工水・農水)に向けた検討 ・ 海水淡水化施設の建設に向けた検討
		② 地下水源の検討(北条・久谷)
補足 渇水への 早期対応 と相互 応援体制 など	(2) 緊急時の予備水源等の検討	・ 城北水源の活用 ・ 予備水源の検討(竹原水源)
	(1) 早めの渇水対応	・ 国との連携 ・ マニュアルの整備
	(2) 渇水発生時等の他都市との連携	・ 渇水等緊急時における相互応援協定(伊予市・東温市・松前町・砥部町・松山市) ・ 渇水等の緊急時における相互応援に関する協定(西条市・松山市) ・ 公益社団法人日本水道協会中国四国地方支部相互応援対策要綱

上記の表中の太字の項目は、p.78 に示す。

4.7 取組施策の時系列整理

施策と詳細な取組内容(4.6、p.76)で示した具体的な取組のうち、主なものを時系列に整理する。

水インフラの老朽化が進む中、まずは現状の水の安定供給を維持するため、施設規模の適正化について検討しつつ、老朽管の更新や基幹管路の耐震化に取り組む。

また、気候変動の影響に加え、大規模災害による水供給リスクが懸念される状況を考慮し、新規水源開発による水道料金への影響を軽減できるよう、若年層への節水意識の啓発や雨水利用の促進に、継続的に取り組む。

いずれにしても、人口減少社会の到来を避けられない中、物価高騰・生活コストの上昇傾向を踏まえると、将来世代に過度な負担を残さないよう、市民や事業者等のニーズを把握しながら実施施策について検討することが必要である。

また、短期・中期・長期の取組は以下に示し、これらについて、次ページに図で表す。

〔 短期 〕

- ・ 早めの渇水対応
- ・ 城北水源の活用
- ・ 渇水発生時、他都市との連携を図り対応
- ・ 市民や事業所での、災害時の備蓄等によるミネラルウォーターの活用 など

〔 中期 〕

- ・ 予備水源の検討
- ・ 地下水源の検討 など

〔 長期 〕

- ・ 海水淡水化、下水処理水の再利用(工業用水・農業用水)の新規水源確保策について、引き続き慎重に検討 など



継続的な取組：節水の啓発



継続的な取組：基幹管路の耐震化
(シールド工事の様子)

＜ 第4章 節水型都市づくりの推進 ＞

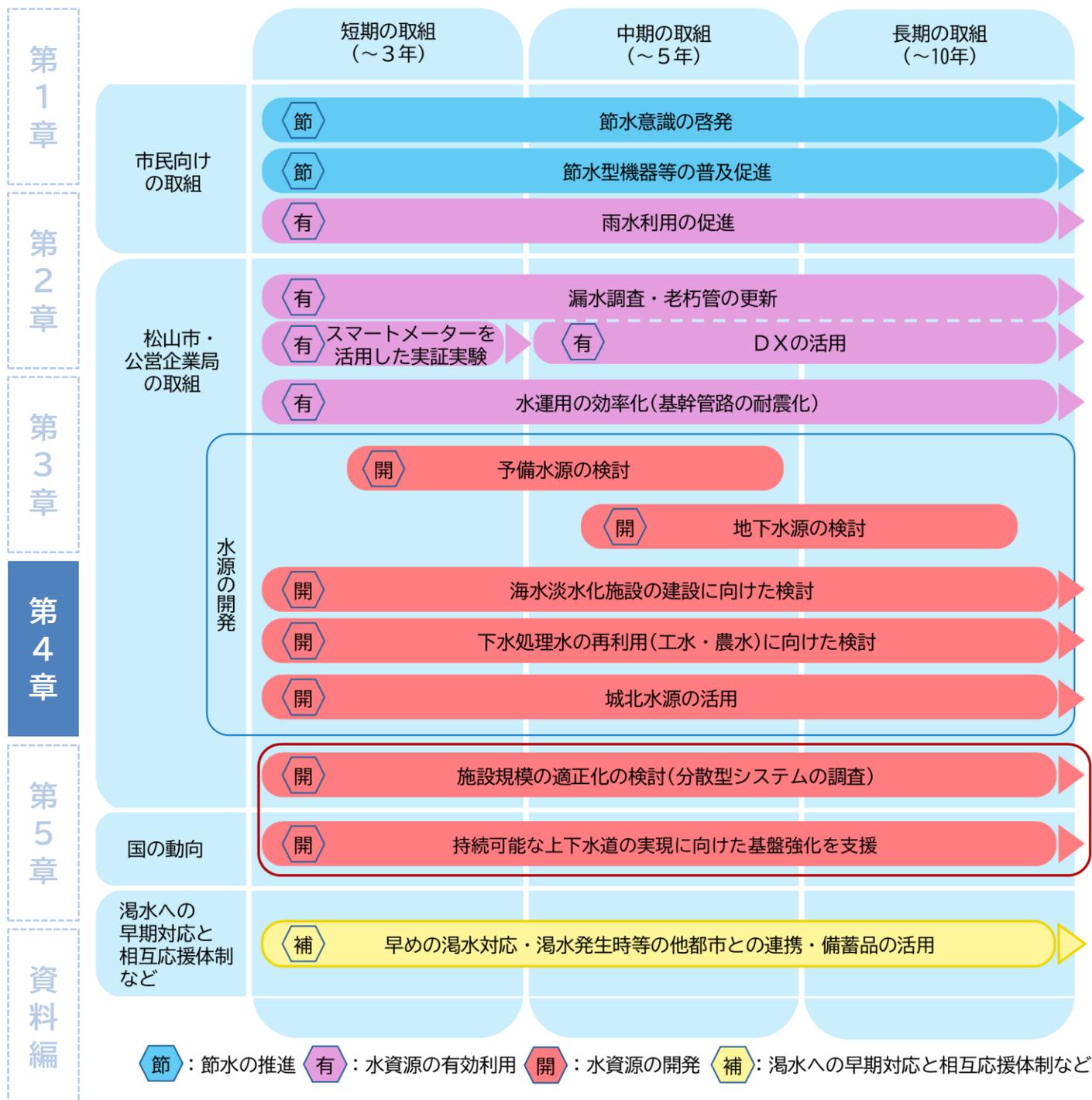


図 4-3 取組施策の時系列整理