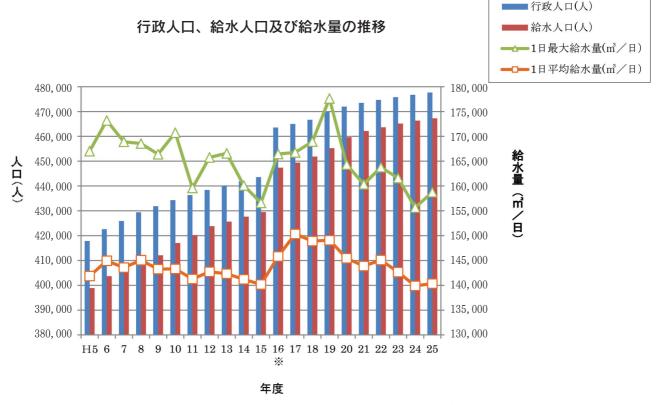
# 第3章 水道事業の現状と課題

### 1 水需要·水源

近年の水需要は、社会経済情勢の変化、節水意識の定着、節水機器の普及、大口需要者の地下水取水への転換等による減少要因もあるなか、給水人口の増加により概ね一定水準で推移しています。こうした水需要の推移に対応するため、本市では、大分川ダム完成による新規水源が開発されるまでの間、暫定豊水水利権\*2の許可を得るなかで必要取水量の確保に努めてきました。

今後は団地等の専用水道からの転換など局地的需要の増加も見込まれており、将来のあらゆる水需要の変動要因に対しても安定的な給水を堅持していくために、既存施設の整備を継続的に進めるとともに国が建設する大分川ダムの早期完成を促進していく必要があります。

また、渇水や地震など、想定されるさまざまなリスクに広域的に対処するためには、水源水量の確保と最大限の活用が不可欠であり、浄水場間の水融通によるバックアップ体制の確立などの対策とともに既存の地下水源等についても将来の予備水源として活用する必要があります。



※ 平成 17年(2005年)1月1日、大分市、旧佐賀関町及び旧野津原町が合併

#### 用語解説

※2. 暫定豊水水利権・・・ダムへの参画を前提として暫定的に認められた水利権。河川の基準流量を超える範囲内で取水できる水利権のこと。

#### ○取水量

水源	浄 水 場	計画取水量(m³/日)
大分川表流水	えのくま	58,000
	古国府	50,000
		ダム参画量 35,000
		(暫定豊水水利権) ※ (23,000)
	小計	143,000
		(131,000)
大野川表流水	横   尾	60,000
地下水	坂ノ市	2,500
	岩ノ下	2,500
	野津原東部	1,200
表流水	野津原西部	1,063
計		210, 263
		(198, 263)

※大分川ダム建設事業への参画により、ダム完成までの間は暫定豊水水利権23,000㎡/日の取水が認められています。

## 2 浄水場·配水施設等

本市では、水道施設の健全な運転を行うため、施設ごとの更新サイクルの基準等による定期的な改修や更新を実施してきていますが、一方で、現状を維持した規模での単純な更新は、施設利用率が低下するなど将来的な事業効率を悪化させる恐れがあります。今後は、予防保全的かつ効果的な維持管理を行うとともに、施設の延命化等を検討し、既存施設の有効活用を図る必要があります。さらに、相互融通可能な施設間の連携や今後の水需要を考慮した施設の再構築が必要とされています。

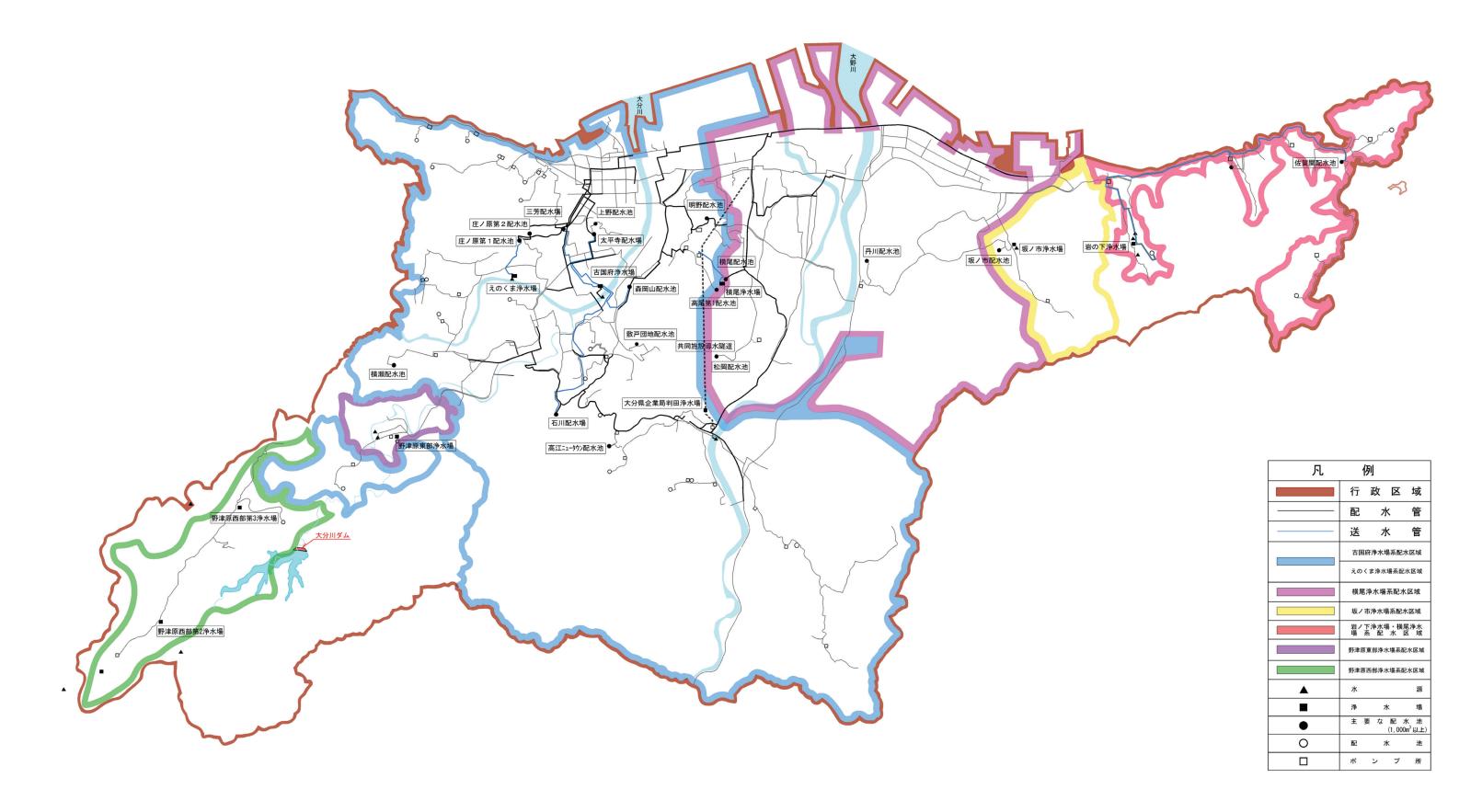
管路についても老朽化が進むなか今日の漏水発生状況をみると、都市の24時間活動、埋設環境や舗装の多様化、給水区域の拡張等により、地下漏水の原因が複雑化するとともに市内の広範囲で発生しており、老朽管の更新や施設修繕の後も時間の経過に合わせて別途新たな漏水が発生している状況にあります。今後は、高度経済成長期に布設された管路の老朽化など、ますます水道施設全体の経年劣化が進むことから、未然防止を視野に入れた漏水防止対策等を強化し、水資源の有効活用を図るとともに、市民生活に支障をきたすことのないよう的確な維持管理に努める必要があります。

また、未整備地区\*\*3については、これまで地元との合意形成が図れた地区から整備を進めてきましたが、地理的に遠方や高台に点在する地区に給水する場合は、管路布設が膨大な延長となり、複数のポンプ設備を要するなど、継続した水の供給が困難となる状況も危惧されており、今後新たな方策を研究する必要があります。

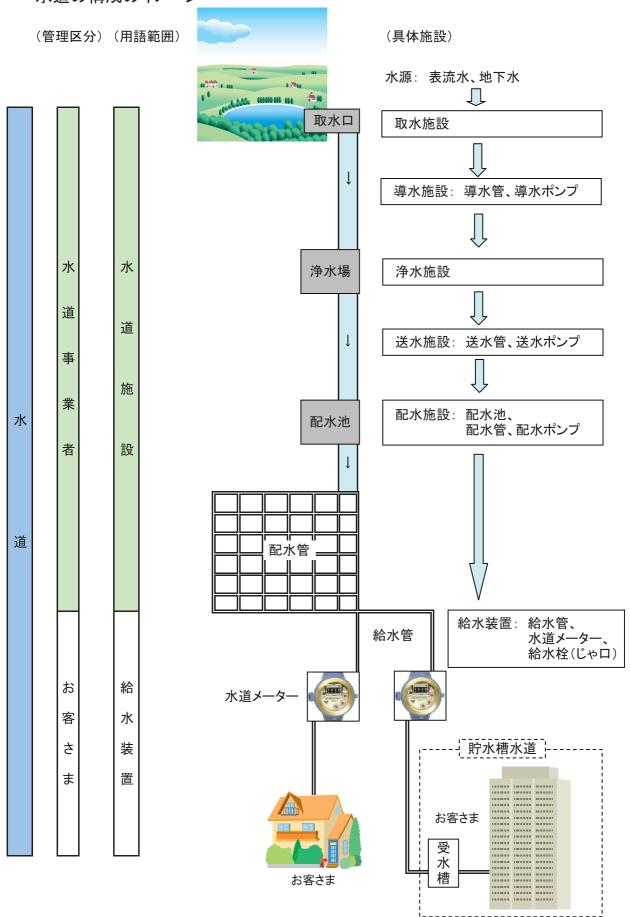
#### 用語解説

※3. 未整備地区・・・給水区域内で未だその地域に配水管の布設がなされていない地区。

## ○配水区域及び水道関連施設位置図



### 水道の構成のイメージ



### 3 水質

本市は、主に一級河川である大分川・大野川の表流水※4を水道水源としています。

近年、水質基準の強化への対応とともに、上流域にあるダムの富栄養化や季節変動時のカビ 臭の発生、クリプトスポリジウム\*5などの耐塩素性病原生物\*6による感染症問題、さらには塩 素消毒による消毒副生成物\*7の問題など、浄水処理にかかる負担が大きくなっています。

このような水道水質を取り巻く環境の変化や、お客さまからの安全でおいしい水へのニーズの高まりを受け、これまで以上に「安全で安心して飲める、よりおいしい水」の供給をめざし、水源からじゃ口までのすべての過程において想定される危害(リスク)に対し、必要となる対応策を取りまとめた「大分市水安全計画」を平成26年(2014年)度に策定したところです。今後は、水安全計画に基づき統合的アプローチによる水質管理手法を用いた取組を進めていくことが課題となっています。

さらには、安全な水道水の供給において、水質等の情報をお客さまに対してお知らせし、水 道水に対する信頼性の向上を図ることが求められています。

## 4 危機管理

#### (1) 施設の耐震化

本市では、平成24年(2012年)度に本市の水道の特性や地理的な特性に応じた耐震化の基本構想として「大分市水道事業耐震化基本計画」を策定するなど、施設の耐震化の取組の強化を進めています。浄水場や配水場(池)等の主要施設については、平成10年(1998年)度から計画的に耐震診断を行い、その結果に基づき、緊急性の高い施設の耐震補強や、施設の統廃合等を実施しています。また、管路についても、平成18年(2006年)度より、新設、布設替(更新)時に耐震管\*\*8を採用し、老朽度、重要度の高い基幹管路から優先的に耐震化を進め、管路の耐震化進ちょく状況は年間約1%で推移しています。

このような状況のなか、今後、発生すると想定される東南海・南海地震に備え、水道施設の耐震化への取組をさらに強化するとともに、災害時においても、安定した給水ができるよう配水ブロック化※9を念頭に置いた基幹管路の耐震化や、避難所等に繋がる管路の優先的耐震化及びバックアップ機能(連絡管の整備)の構築が必要となっています。

#### 用語解説

- ※4. 表流水・・・地表水とほぼ同じ。特に水利用の観点から地下水に対していう。一般に河川水、湖沼水 をいう。
- ※5. クリプトスポリジウム・・・原生動物の原虫類に属する水系病原性生物である。その原虫に感染した 症状は典型的な水様性の下痢であり、発汗、腹痛、痙攣様腹痛がある。 特に子どもでは吐き気や嘔吐、39度ほどの発熱を伴う。
- ※6. 耐塩素性病原生物・・・水道水の消毒などに用いられる塩素に対して抵抗性を示すものの総称。
- ※7. 消毒副生成物・・・消毒の際の副次反応によって生成される物質をいう。水道水の消毒には塩素が用いられているが、最近、この塩素と水中の有機物とが反応し、人体に有害であるトリハロメタンなどの有機塩素化合物を生成することがわかってきた。このような消毒によって生成する副生成物を消毒副生成物と呼んでいる。
- ※8. 耐震管・・・ストッパーによる離脱防止機能などが付いた耐震型継手を有する水道管。
- ※9. 配水ブロック化・・・給水区域をいくつかの配水ブロックに分割することで、災害時における水の相 互融通、漏水個所の迅速な復旧や断水範囲の最小化が図れます。

### (2) 災害に備えた給水体制

災害時の1人1日当たりの必要な応急給水量は、第1段階として3リットル(発生時~3日、生命維持に最小限必要な水量)、第2段階として20リットル(4日~10日、炊事、洗面、トイレ等最低限の生活水準を維持するのに必要な水量)となっています。

現在、本市では、三芳配水場、石川配水場など4配水場(池)に緊急遮断弁\*10を設置しており、その他、使用可能水量と併せ、本市の総人口に対して、1週間生活できる応急給水量を確保しています。

今後も、市や関係機関と連携を図り、給水拠点等を考慮した給水体制の整備を行う必要があります。

### ○災害発生から1週間必要とされる応急給水量(大分市全体)

給水体制	災害発生後	必要水量	水 量(㎡)
第1次	3日目まで(3日分)	3ℓ/人・日	4,304
第2次	7日目まで(4日分)	20 ℓ /人·日	38, 260
災害時の応急給水量			42,564

(平成26年(2014年) 5月末現在の大分市総人口 478,252人で算出)

### ○緊急遮断弁を設置している配水場(池)

施設名	所在地	使用可能水量(m³)
三芳配水場	大分市大字三芳	12,500
横尾配水池	大分市大字横尾	8,400
石川配水場	大分市大字岡川	13,500
佐賀関配水池	大分市大字佐賀関	1,000
合 計		35, 400

#### ○浄水場の使用可能な浄水池水量

施設名	所在地	使用可能水量(m³)
古国府浄水場浄水池	大分市大字古国府	5,500
えのくま浄水場浄水池	大分市大字荏隈	2,260
合 計		7,760

災害時使用可能水量(㎡)	43, 160
--------------	---------

#### 用語解説

※10. 緊急遮断弁・・・地震などの異常を探知すると、自動的に緊急閉止できる機能を持ったバルブのこと。 遮断弁が閉止することで、配水場(池)等から水道水の流出を防ぎ、災害時の飲料水 等を確保できる。

#### (3) 応急給水·応急復旧活動

本市では、応急給水・応急復旧活動に必要な資機材について、大規模災害を想定した備蓄計画を策定し、調達に努めているところですが、実態に即して必要となる資機材の検証を逐次行うとともに広域的な調達も含めた検討を行う必要があります。また、保管場所についても、今後、市との連携により確保していく必要があります。

#### ①応急給水活動

災害時の迅速かつ的確な応急給水に対応するため、給水車、給水タンク、給水袋等の応 急給水資機材の確保、備蓄に努めています。

今後も災害時に備え、給水拠点等を考慮した応急給水資機材の備蓄の強化を図る必要があります。

また、災害時には、避難所、基幹病院等重要施設への優先的な応急給水を行う必要があります。

#### ②応急復旧活動

災害時の配水管等水道施設の復旧に対応するため、必要な資機材の備蓄に努めています。

また、相互応援協定等に基づき関係機関と連携し、必要な資機材を最優先で確保するとともに、迅速な応急復旧工事が実施できるよう努めています。

今後も災害時に備え、資機材の備蓄や関係機関との協力体制の強化を図っていく必要があります。

#### (4) 災害時の協力体制

大規模災害に備えて、九州九都市\*11、日本水道協会大分県支部などと相互応援協定等を締結するとともに、日本水道協会九州支部の合同防災訓練に参加するなど、他の水道事業体との広域連携を図っているほか、行政以外の水道関係団体とも応援活動協力協定等を結び、災害時の応急給水や資機材提供等の協力が得られるようにしています。

また、水道局退職者等による「災害時支援協力員制度」を発足し、災害時の応急給水の支援体制の充実に努めています。

今後は、他自治体や関係団体だけでなく、住民や住民団体、民間事業者も含め、さらに幅 広い相互応援ネットワークの構築を進めていく必要があります。

#### (5) 危機管理体制

災害時や渇水時における初動体制や危機管理体制の強化、職員の危機管理意識の向上をめずした対応マニュアルとして「大分市水道局災害対策ハンドブック」を策定し、必要に応じて適宜見直しを行うとともに、危機管理の研修や防災訓練の強化に努めています。

今後も常にマニュアルの内容を検証し、現状に即した改訂を行うとともに、さまざまな事象を想定した体制づくりや防災訓練を実施するほか、災害時には職員も被災することを想定し、業務が中断することのないよう事業の継続性を確保するなど、災害対策の強化を図る必要があります。

また、浄水場における不審者侵入等の対策として、立入者の確認や場内巡視をはじめ、監視カメラを設置するなど監視体制を構築してきましたが、今後も施設警備の強化を行うとともに関係機関との連携を図り、さらなる事故防止対策の強化を進める必要があります。

#### 用語解説

※11. 九州九都市・・・北九州市、福岡市、佐賀市、長崎市、熊本市、宮崎市、鹿児島市、那覇市と大分市 の九州の九都市。

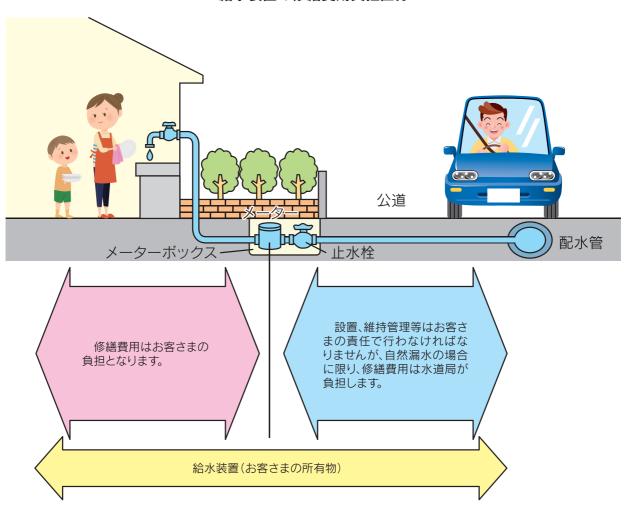
## 5 給水装置

#### (1) 給水装置の適正管理

家庭内のじゃ口や給水管などの給水装置は、お客さまの所有物であり、安全でおいしい水 道水をお客さまにお届けするためには、基準に適合した装置の適正な設置、維持管理が不可 欠です。

本市では、給水装置に関する情報のデジタル化を図り、迅速なお客さま対応を可能としてきましたが、今後は、適正な維持管理について、お客さまニーズに基づいたわかりやすい情報提供に努める必要があります。

#### 給水装置の修繕費用負担区分



#### (2) 鉛給水管

鉛給水管の解消は漏水防止対策のみではなく、安全な水質管理を行うための重要な課題の一つであり、平成2年(1990年)(佐賀関地区は平成4年(1992年))から給水管の新設・更新に際しては、すべての給水管にポリエチレン管等を使用することとしています。

しかしながら、鉛給水管を使用している家庭や事業所等はまだ数多く残っていることから、今後も鉛給水管からポリエチレン管等への取替えを積極的に促進する必要があります。

#### (3) 貯水槽水道※12

ビルやマンションなどに設置されている貯水槽水道は、設置者が水質も含め責任をもって維持管理することになっていますが、必ずしも定期的な清掃や点検など適正な維持管理が行われていないことから、貯水槽水道における残留塩素の低下や水質の変化等が問題となっています。

貯水槽の適切な維持管理については、今後も広報紙やホームページでお知らせするととも に、保健所との連携によるさらに効果的な対策を検討していく必要があります。

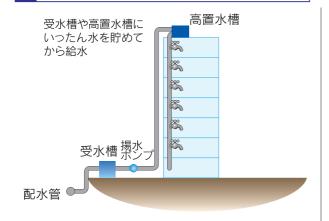
#### (4) 直結給水方式

配水管の水圧を利用して直接給水する直結直圧方式は、平成18年(2006年)度から中高層建物への直結給水範囲を拡大し、配水管水圧等の条件を満たせば5階建てまで、直結給水用増圧設備(増圧ポンプ)を利用して直接中高層階へ給水する直結増圧方式では、10階程度までの建築物に給水可能となりました。

貯水槽水道の衛生問題の解消や省エネルギーの推進のため、直結給水方式の普及・拡大が 求められています。

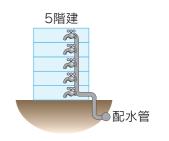
#### ○中高層建物への給水方式

#### ■ 受水槽方式

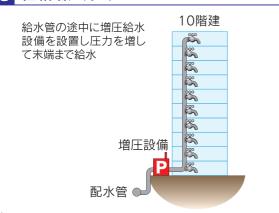


### 2 直結直圧方式

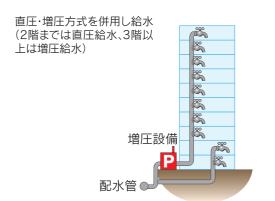
配水管の水圧で給水装置 の末端まで直接給水



#### 3 直結増圧方式



#### 4 併用方式



※一時的に多量の水を利用するホテルや、常時一定の水供給が必要で断水による影響が大きい病院 等の建物は対象外となります。

#### 用語解説

※12. 貯水槽水道・・・マンション、アパート、中高層ビルなどで、水道管を通って送られてきた水をいったん受水槽にためて、揚水ポンプで直接または高置水槽を経由して各じゃ口に水を送るものをいう。

## 6 お客さまサービス

水道事業はお客さまからの料金収入によって運営されています。

お客さまの視点に立ち、生活様式や社会情勢の変化を踏まえ、高度化・多様化するお客さま ニーズを的確に把握し、お客さまの満足度や利便性の向上を図る必要があります。

#### (1) 料金支払

料金の支払い方法については、取扱金融機関での現金支払、口座振替に加えて、コンビニエンスストアや郵便局での取扱いを開始するなど、お客さまの利便性向上に努めてきました。

今後は、クレジットカードによる支払いや、インターネットを利用した支払いなどについて、他都市の導入状況や導入後の費用対効果などの情報収集に努め、導入の適否や時期を検討する必要があります。

#### (2) 窓口サービス

料金センター、市民課、各支所・出張所の窓口にそれぞれ納入通知書等を印刷できるシステムを構築し、迅速な受付業務が行えるようにするとともに、水道使用開始届、水道使用者名義変更届及び水道使用中止届の電話受付を開始し、水道使用開始届及び水道使用中止届については、電子申請により24時間の申請が可能となっています。

今後は、時間外の窓口サービスの充実を図るとともに、お客さまに対して、迅速、的確、 ていねいな対応を徹底するための職員研修を充実させるなど、業務改善を推進していく必要 があります。

#### (3) お客さまとのコミュニケーション

水道事業や水道水について、お客さまのご理解とご協力を得るために、広報紙、ホームページ、ソーシャルメディア\*\*13等を活用した情報提供を行うとともに、浄水場施設見学や古国府浄水場一般公開等を行っています。

また、お客さまニーズを的確に把握するため、継続的にアンケート調査を実施し、水道事業に反映させています。

今後も、必要な情報を的確に発信することで、お客さまとのこれまでの信頼関係を維持し、 水道事業が直面する課題について理解を得る必要があります。

さらに、お客さまが水道を地域の共有財産と意識して、水道事業に積極的に参画できる機会を増やす必要があります。

#### 用語解説

※13. ソーシャルメディア・・・インターネット技術を利用した、誰でも比較的簡単に情報発信などのコミュニケーションに利用できるメディア。

### 7 環境

CO<sub>2</sub>排出ガス規制などの地球温暖化対策は世界規模の課題であり、特に水道事業が健全な 水循環により成立していることから、水道と環境保全は切り離せない関係です。

本市では、浄水場を中心として、消費電力量や燃料・薬品の使用量の縮減、浄水処理で発生する汚泥の有効利用などの環境保全への取組に努めています。

今後も引き続き良質な水資源を確保・保全し、供給体制の持続性を確保するためには、水源 地の適正な保全をはじめとして、関係機関等と流域的な視点で連携し、取配水系統の再構築や 広域的な監視などへの取組も必要です。

また、省エネ法に基づき、中長期計画による $CO_2$ 削減目標の達成にも努めておりますが、ポンプ等の機械・電気設備は、より一層の省エネルギー化の進歩が続いており、水道施設の省エネルギー・再生可能エネルギー $*^{14}$ 対策は、地球環境への配慮はもとより、水道事業の経営効率改善、事業の持続性の確保にも寄与することから積極的な対応が必要です。

## 8 経営

### (1) 組織体制と人材の育成

経営基盤の充実強化や大量退職に伴う技術の継承、料金収納体制の強化等を基本とした、維持管理の時代に相応しい組織体制の構築のため、平成21年(2009年)度に大規模な機構改革を行い、平成24年(2012年)度には全課にグループ制\*15を導入して、業務量の増減に対応できる体制を整えているところです。今後、経営状況がより一層厳しさを増すなかで、大規模災害への取組も求められており、いかにして効率的に、迅速に組織を前進させていくかが重要になってきます。

また、職員の大量退職期を迎え、これまで本市の水道事業を牽引してきた、豊富な経験と知識を持つ技術職員の数は年々減少しており、平成23年(2011年)度から水道局の技術職員の採用を再開し、水道事業に精通した、水道局の核となる人材の育成に努めているところです。喫緊の課題となっている技術の継承については、当面は再任用職員の活用によって人材を確保するとともに、職場におけるOJT<sup>\*16</sup>の充実を中心とした職員研修を実施していますが、さらに一層進めていくためには、ベテラン職員の持つ技術・ノウハウを次世代へ確実に継承させる方策を検討することが必要です。

#### 用語解説

※14. 再生可能エネルギー・・・石油や石炭といった有限な資源であるエネルギーとは違い、太陽光や風力、 水力などの、一度利用しても比較的短期間に再生が可能なエネルギー。

※15. グループ制・・・業務の増減繁閑に応じグループの編成を随時組み替えることで、業務処理量の均一化 を図るなど、実働部門を強化するための柔軟かつ効率的な行政システム。

※16. OJT・・・上司や先輩などが、日常の業務を通じて知識や技術の指導をする職場内研修。 (On the Job Trainingの略)

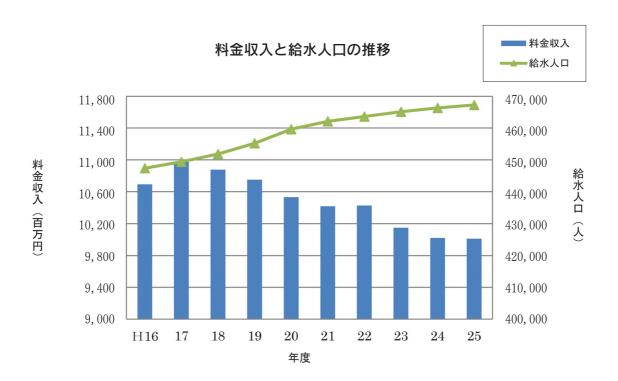
#### (2) 経営状況

水道事業収入の根幹である料金収入は、平成10年(1998年)度をピークに社会経済情勢の変化から、減少傾向が続いています。とりわけ、一般家庭での節水意識の定着と節水機器の普及、社会の少子高齢化、大口需要者の地下水転換などが大きく影響しているものと考えられます。

その間も本市の給水人口は増加してきましたが、今後10年以内には減少に転じることが予測され、それ以降は、料金収入の減少傾向が顕著になると推測されます。

一方、水道施設は昭和50年(1975年)以前に建設、布設されたものが多く、老朽化による 更新需要が増大しています。また平成23年(2011年)3月には東日本大震災が発生し、その 教訓から施設の耐震性強化にも取り組んでおり、事業環境は厳しい変化の中にあります。

こうした環境の変化を乗り越えて、将来にわたり本市の水道事業を安定的に持続させるために、アセットマネジメント\*17手法も導入しつつ中長期的な視点に立った、より効率的で計画的な資産管理や財政計画を実施していく必要があります。



#### 用語解説

※17. アセットマネジメント・・・水道事業における資産管理で、中長期的な視点に立った施設の計画的更新や、ライフサイクル全体にわたって効率的かつ効果的に管理運営する業務活動。