

## 2 奈良県の汚水処理の現状と課題

### 2.1 汚水処理施設の整備の現状と課題

#### 2.1.1 汚水処理普及状況の現状と課題

奈良県の平成26年度末における汚水処理人口普及率は、県全体では87.5%<sup>1</sup>(全国平均89.5%)であり、全国では19位に位置しています。しかし、県内には、いまだ約17万人の方々が汚水処理施設を利用できない状況です。

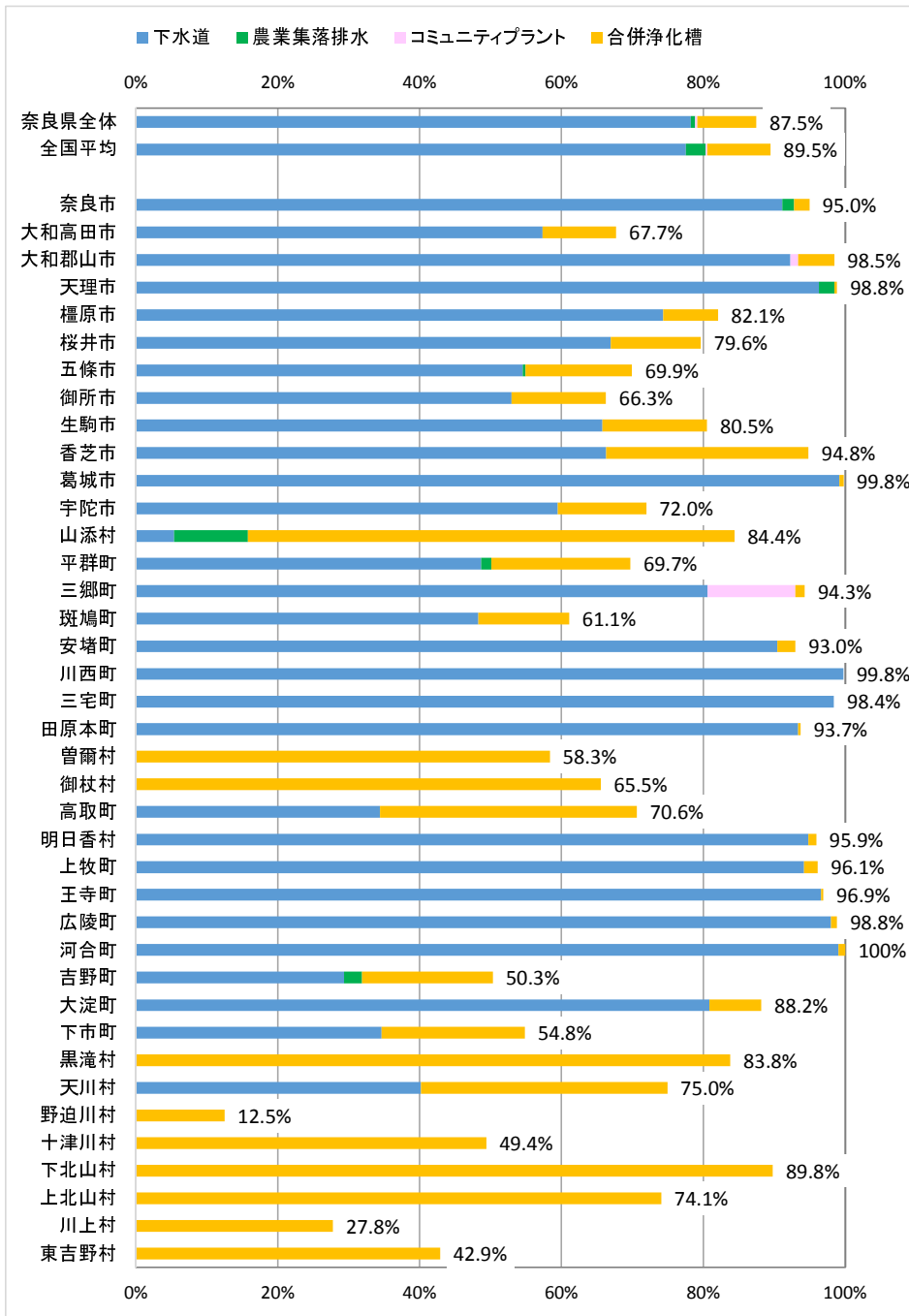


図 2-1 奈良県の汚水処理人口普及率(平成26年度末時点)

<sup>1</sup> 奈良県全体 汚水処理人口 1,221,181 人 ÷ 行政人口 1,391,527 人

## 2.1.2 公共用水域の水質の現状と課題

これまで奈良県及び県内市町村が汚水処理の整備を進めたことにより、県民に快適な暮らしを提供するとともに、県内各河川の水質の改善に寄与してきました。

その中で、特に人口が集中している大和川について、下水道の普及推進に伴って、大和川本川の水質向上が見られます。

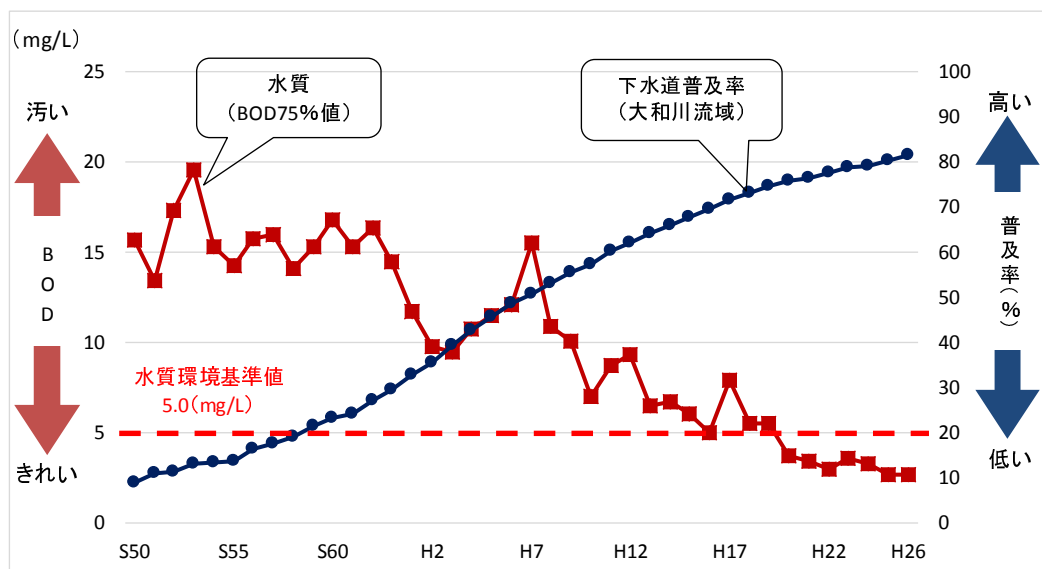


図 2-2 大和川流域の下水道普及率とBOD75%値<sup>2</sup>経年変化

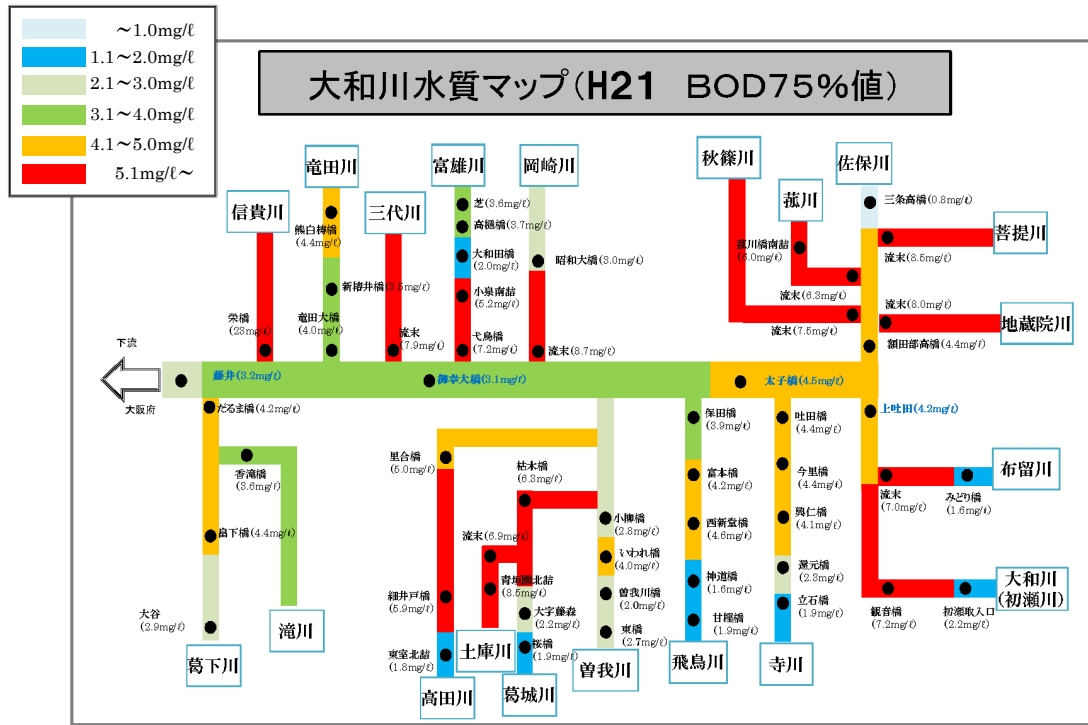
また、図2-3のとおり大和川の支川において、近年の水質の推移を見ても、水質の改善が図られていることがわかります。

平成21年度には環境基準(BOD5mg/l)を超える河川は13河川でしたが、平成26年度には水質がより改善され、7河川が環境基準(BOD5mg/l)を下回っています。しかし、6河川については、いまだ環境基準(BOD5mg/l)を超過しています。

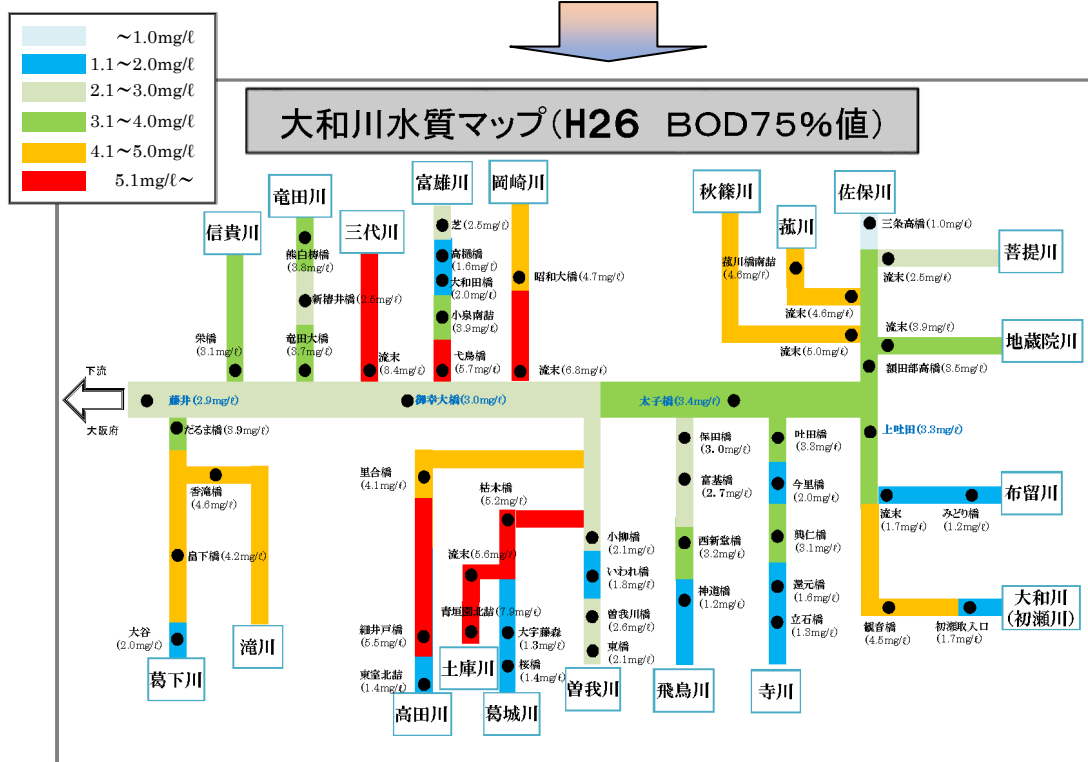
大和川は、昭和47年以降、全国一級河川水質ランキングにおいてワースト3にランクされ続けていました。そのため、奈良県では過去からも河川水質向上には取り組んできており、平成20年には国際観光都市としての古都奈良にふさわしい清流の復活を目指して、「大和川清流復活ネットワーク」を設立し、「よみがえれ！大和川清流復活大作戦」をキャッチフレーズとして、『支川毎・市町村毎の現状の徹底分析ときめ細やかな対策の実施』、『県民への情報発信による「水質課題の見える化」』、『民間団体等との協働の推進』の3つの基本方針を基に様々な取り組みを行っています。

このような取り組みと共に、公共用水域の水質改善をさらに進めるため、汚水処理施設の整備を推進する必要があります。

<sup>2</sup>年間の日間平均値の全データをその値の小さいものから順に並べ0.75×n番目(nは日間平均値のデータ数のデータ値をもって75%水質値とする。(0.75×nが整数でない場合は端数を切り上げた整数番目の値をとる。))



※青字:大和川主流観測基準



※青字:大和川主流観測基準

|                        | 平成21年度  | 平成26年度                             |
|------------------------|---|------------------------------------|
| 環境基準 (BOD5mg/l) を超える河川 | 13河川<br>岡崎川、土庫川、初瀬川、布留川、地藏院川、菅提川、菰川、秋篠川、葛城川、高田川、富雄川、三代川、信貴川 | 6河川<br>岡崎川、土庫川、葛城川、高田川、富雄川、三代川     |
| 水質が改善された河川             | —   | 7河川<br>初瀬川、布留川、地藏院川、菅提川、菰川、秋篠川、信貴川 |

図 2-3 大和川及び大和川支川の水質状況(平成21年度→平成26年度)

また、大和川水系以外について、新宮川水系は水質環境基準を達成していますが、紀の川水系及び淀川水系の水質は、改善傾向にあるものの未だ未達成地点があり、より一層の汚水処理施設の整備推進が必要です。

表 2-1 水系別水質環境基準の達成状況【河川】(平成21年度→平成26年度)

| 水系  | H21年度  |         |      | H26年度  |         |     |
|-----|--------|---------|------|--------|---------|-----|
|     | 環境基準点数 | 環境基準達成数 | 達成率  | 環境基準点数 | 環境基準達成数 | 達成率 |
| 紀の川 | 4      | 4       | 100% | 4      | 3       | 75% |
| 淀川  | 26     | 17      | 65%  | 26     | 24      | 92% |

単位: BOD75%値 (mg/l)

| 水系  | 河川     | 環境基準点     | 類型  | 基準値 | H21年度 |      | H26年度 |      |
|-----|--------|-----------|-----|-----|-------|------|-------|------|
|     |        |           |     |     | 測定値   | 達成状況 | 測定値   | 達成状況 |
| 紀の川 | 紀の川(1) | 檜井不動橋     | AA  | 1.0 | 1.0   | ○    | 1.1   | ×    |
|     | 紀の川(2) | 大川橋       | A   | 2.0 | 0.8   | ○    | 0.7   | ○    |
|     | 秋野川    | 秋野川流末     | B   | 3.0 | 2.3   | ○    | 2.2   | ○    |
|     | 丹生川    | 丹生川流末     | A   | 2.0 | 1.0   | ○    | 1.0   | ○    |
| 淀川  | 宇陀川上流  | 新大東橋      | AA  | 1.0 | 1.3   | ×    | 1.0   | ○    |
|     | 宇陀川中流  | 高倉橋       | A   | 2.0 | 1.1   | ○    | 1.0   | ○    |
|     | 宇陀川下流  | 辻堂橋       | A   | 2.0 | 0.9   | ○    | 0.9   | ○    |
|     | 黒木川    | 宇陀川合流点前   | AA  | 1.0 | 1.4   | ×    | 0.8   | ○    |
|     | 中山川    | 宇陀川合流点前   | A   | 2.0 | 1.4   | ○    | 1.1   | ○    |
|     | 笠間川    | 宇陀川合流点前   | A   | 2.0 | 1.6   | ○    | 1.2   | ○    |
|     | 芳野川上流  | 岩脇橋       | AA  | 1.0 | 1.0   | ○    | 0.8   | ○    |
|     | 芳野川下流  | 木綿橋       | A   | 2.0 | 1.6   | ○    | 1.6   | ○    |
|     | 宇賀志川   | 芳野川合流点前   | AA  | 1.0 | 1.9   | ×    | 1.0   | ○    |
|     | 四郷川上流  | 和田井堰      | AA  | 1.0 | 1.2   | ×    | 1.2   | ×    |
|     | 四郷川下流  | 岩崎橋       | A   | 2.0 | 1.6   | ○    | 1.2   | ○    |
|     | 母里川    | 芳野川合流点前   | A   | 2.0 | 1.6   | ○    | 2.2   | ×    |
|     | 内牧川    | 宇陀川合流点前   | AA  | 1.0 | 1.3   | ×    | 0.8   | ○    |
|     | 天満川    | 室生ダム湖合流点前 | A   | 2.0 | 1.2   | ○    | 0.9   | ○    |
|     | 宮川     | 室生ダム湖合流点前 | AA  | 1.0 | 1.6   | ×    | 0.6   | ○    |
|     | 鱈守川    | 室生ダム湖合流点前 | AA  | 1.0 | 1.0   | ○    | 0.6   | ○    |
|     | 深谷川    | 室生ダム湖合流点前 | AA  | 1.0 | 0.7   | ○    | <0.5  | ○    |
|     | 大野川    | 宇陀川合流点前   | AA  | 1.0 | 1.1   | ×    | <0.5  | ○    |
|     | 室生川    | 島谷取水口     | AA  | 1.0 | 1.2   | ×    | 0.8   | ○    |
|     | 高寺川    | 宇陀川合流点前   | AA  | 1.0 | 1.9   | ×    | <0.5  | ○    |
|     | 仮屋川    | 宇陀川合流点前   | AA  | 1.0 | 0.8   | ○    | <0.5  | ○    |
|     | 滝谷川    | 宇陀川合流点前   | AA  | 1.0 | 0.9   | ○    | 0.6   | ○    |
|     | 笠間川    | 笠間川流末     | A   | 2.0 | 1.4   | ○    | 1.2   | ○    |
| 遅瀬川 | 金比羅橋   | A         | 2.0 | 1.5 | ○     | 1.0  | ○     |      |
| 布目川 | 鷺千代橋   | A         | 2.0 | 0.8 | ○     | 0.7  | ○     |      |
| 白砂川 | 白砂川流末  | A         | 2.0 | 0.7 | ○     | 0.6  | ○     |      |

※○:環境基準達成、×:環境基準未達成

表 2-2 水系別水質環境基準の達成状況【湖沼】(平成21年度→平成26年度)

| 水系 | H21年度  |         |     | H26年度  |         |     |
|----|--------|---------|-----|--------|---------|-----|
|    | 環境基準点数 | 環境基準達成数 | 達成率 | 環境基準点数 | 環境基準達成数 | 達成率 |
| 淀川 | 2      | 0       | 0%  | 2      | 0       | 0%  |

単位: COD75%値 (mg/l)

| 水系 | 湖沼     | 環境基準点     | 類型 | 基準値 | H21年度 |      | H26年度 |      |
|----|--------|-----------|----|-----|-------|------|-------|------|
|    |        |           |    |     | 測定値   | 達成状況 | 測定値   | 達成状況 |
| 淀川 | 室生ダム湖  | 県営水道取水口付近 | 湖A | 3.0 | 4.2   | ×    | 4.1   | ×    |
|    | 布目川ダム湖 | 布目ダム湖取水口  | 湖A | 3.0 | 3.6   | ×    | 4.5   | ×    |

※○:環境基準達成、×:環境基準未達成

### 2.1.3 汚水処理施設の整備主体の現状と課題

汚水処理施設のうち集合処理である下水道等は、家屋からの汚水を処理場へ搬送する管渠と処理施設が必要です。これらの施設で処理する区域・人口は膨大で、下水道施設により処理するエリアの人口は奈良県の人口の約95%をカバーしていることから、施設整備により公共用水域の水質改善等に大きな効果を発揮する一方で多大な時間と費用を要します。

全国から見た奈良県内市町村の財政状況を以下に示します。各自治体の財政は厳しく、汚水処理施設の整備に割り振れる予算は限られています。また、自治体の財政難は担当職員の不足にも反映され、奈良県内39市町村のうち土木技術職員が0人になっているのは12市町村となっています。この他、埋設管渠については河川堤防における長区間の縦断占用、私道の土地権利等、調整が困難なものもあります。これらの要因は整備の進捗に影響を与えるものとなっています。

表 2-3 奈良県内市町村の財政状況

|            | 経常収支比率(平成26年度) |       |       | 実質公債費比率(平成26年度) |       |       | 将来負担比率(平成26年度) |         |       |
|------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|----------------|---------|-------|
|            | 市町村名           | 比率    | 全国順位  | 市町村名            | 比率    | 全国順位  | 市町村名           | 比率      | 全国順位  |
| 要改善        | 桜井市            | 104.5 | 1,734 | 香芝市             | 19.7  | 1,733 | 河合町            | 246.1   | 1,738 |
|            | 御所市            | 104.2 | 1,731 | 宇陀市             | 17.8  | 1,714 | 平群町            | 221.1   | 1,730 |
|            | 天理市            | 101.8 | 1,726 | 下市町             | 16.9  | 1,699 | 上牧町            | 188.9   | 1,718 |
|            | 広陵町            | 99.6  | 1,702 | 御所市             | 15.6  | 1,663 | 奈良市            | 182.9   | 1,714 |
|            | 河合町            | 99.0  | 1,688 | 河合町             | 15.5  | 1,657 | 香芝市            | 162.1   | 1,694 |
|            | 下市町            | 98.9  | 1,685 | 五條市             | 15.4  | 1,651 | 宇陀市            | 161.4   | 1,691 |
|            | 大和郡山市          | 98.2  | 1,667 | 平群町             | 13.7  | 1,541 | 御所市            | 150.8   | 1,677 |
|            | 吉野町            | 98.2  | 1,667 | 奈良市             | 13.3  | 1,513 | 高取町            | 137.7   | 1,653 |
|            | 斑鳩町            | 98.0  | 1,659 | 上牧町             | 13.2  | 1,500 | 五條市            | 125.3   | 1,603 |
|            | 五條市            | 97.5  | 1,638 | 高取町             | 12.6  | 1,418 | 下市町            | 106.8   | 1,530 |
|            | 明日香村           | 97.2  | 1,626 | 廣爾村             | 11.7  | 1,312 | 大和郡山市          | 90.7    | 1,463 |
|            | 上牧町            | 97.2  | 1,626 | 大和高田市           | 11.5  | 1,287 | 桜井市            | 88.1    | 1,448 |
|            | 宇陀市            | 97.1  | 1,622 | 東吉野村            | 11.1  | 1,234 | 橿原市            | 84.5    | 1,418 |
|            | 黒滝村            | 96.5  | 1,591 | 大和郡山市           | 10.9  | 1,200 | 吉野町            | 79.3    | 1,377 |
|            | 橿原市            | 95.9  | 1,567 | 明日香村            | 10.9  | 1,200 | 大和高田市          | 70.0    | 1,296 |
|            | 大和高田市          | 94.9  | 1,520 | 天理市             | 10.7  | 1,168 | 葛城市            | 60.1    | 1,189 |
|            | 平群町            | 94.4  | 1,492 | 山添村             | 10.3  | 1,112 | 広陵町            | 57.0    | 1,154 |
|            | 王寺町            | 94.4  | 1,492 | 野迫川村            | 10.0  | 1,057 | 明日香村           | 45.3    | 1,039 |
|            | 東吉野村           | 94.3  | 1,484 | 桜井市             | 9.6   | 973   | 田原本町           | 43.8    | 1,021 |
|            | 高取町            | 93.5  | 1,413 | 橿原市             | 9.2   | 902   | 東吉野村           | 43.8    | 1,021 |
|            | 田原本町           | 93.0  | 1,365 | 天川村             | 9.0   | 882   | 斑鳩町            | 37.4    | 946   |
|            | 野迫川村           | 92.3  | 1,295 | 御杖村             | 8.9   | 861   | 天川村            | 33.5    | 914   |
|            | 香芝市            | 91.8  | 1,244 | 吉野町             | 8.7   | 831   | 三宅町            | 31.8    | 896   |
|            | 安堵町            | 91.7  | 1,231 | 上北山村            | 8.6   | 803   | 野迫川村           | 15.4    | 730   |
|            | 曾爾村            | 91.3  | 1,188 | 下北山村            | 8.4   | 767   | 安堵町            | △ 0.2   | -     |
|            | 大淀町            | 91.0  | 1,158 | 王寺町             | 8.1   | 731   | 三郷町            | △ 12.4  | -     |
|            | 三宅町            | 90.6  | 1,106 | 黒滝村             | 7.2   | 597   | 川西町            | △ 15.2  | -     |
|            | 御杖村            | 89.6  | 978   | 斑鳩町             | 6.9   | 559   | 曾爾村            | △ 36.0  | -     |
|            | 天川村            | 89.6  | 978   | 葛城市             | 6.5   | 501   | 大淀町            | △ 41.1  | -     |
|            | 葛城市            | 88.4  | 838   | 田原本町            | 6.5   | 501   | 十津川村           | △ 46.3  | -     |
|            | 山添村            | 87.6  | 753   | 大淀町             | 5.6   | 385   | 山添村            | △ 46.7  | -     |
|            | 川西町            | 87.4  | 733   | 十津川村            | 5.0   | 330   | 黒滝村            | △ 63.5  | -     |
|            | 三郷町            | 87.2  | 705   | 川西町             | 3.8   | 221   | 生駒市            | △ 72.1  | -     |
|            | 十津川村           | 86.8  | 659   | 安堵町             | 3.3   | 186   | 王寺町            | △ 91.1  | -     |
|            | 生駒市            | 86.2  | 587   | 川上村             | 3.3   | 186   | 上北山村           | △ 93.7  | -     |
|            | 川上村            | 85.3  | 494   | 三宅町             | 2.9   | 166   | 御杖村            | △ 134.8 | -     |
|            | 上北山村           | 84.2  | 400   | 生駒市             | 1.8   | 116   | 下北山村           | △ 185.9 | -     |
|            | 下北山村           | 83.3  | 332   | 三郷町             | 1.8   | 116   | 川上村            | △ 390.5 | -     |
|            | 市町村平均・全国順位     | 96.0  | 44位   |                 | 10.9  | 36位   |                | 93.7    | 41位   |
| 全国平均・市区町村数 | 91.3           | 1,741 |       | 8.0             | 1,741 |       | 45.8           | 1,741   |       |

全国から見た「平成26年度県内市町村の財政状況」について(奈良県地域振興部市町村振興課HP、H28.1.22)

凡例 健康 全国平均以上 要治療 全国平均未満 重傷

また、個別処理である合併浄化槽は、生活排水(し尿及び雑排水)を各戸ごとに処理し、近傍の公共用水域等に放流するものです。奈良県においても人口密度が低く、集合処理が適さない地域の主要な汚水処理方法となっています。しかし、設置工事について、個人自らが費用を負担する必要があること等から、合併浄化槽の普及が十分には進んでいない状況です。

## 2.2 汚水処理施設の老朽化の現状と課題

下水道事業の建設は、昭和40年代から本格的に実施してきたため、今後、老朽化する処理場・ポンプ場の設備や管渠が増大します。管渠の標準耐用年数は50年となっていますが、使用状況によっては布設30年経過で損傷が出始める恐れがあるという調査結果があります。

奈良県内の下水道管渠の整備状況によれば、10年後の平成37年には、布設後30年を経過する管渠の割合が56%（約2,754km、平成26年度までに整備した施設のみを計上し、将来の新設を考慮しない場合）に達します。

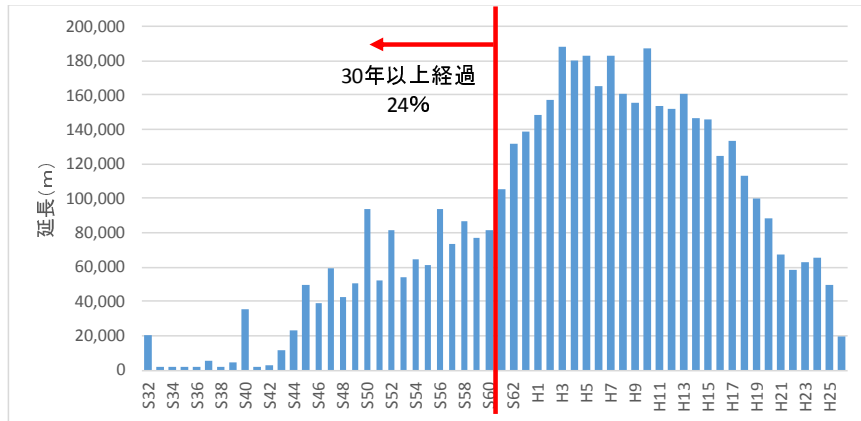
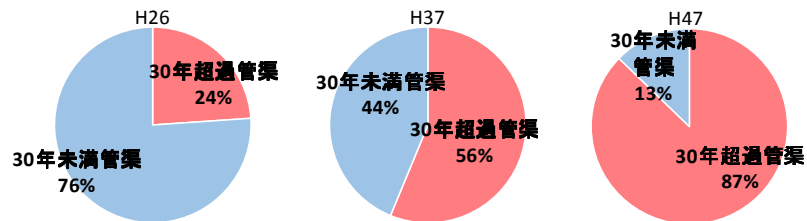


図 2-4 奈良県内下水道管渠 年度別整備延長



|        | H26現在 |       |       | 年度不明 | H37時点 |       | H47時点 |       |
|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
|        | 30年以上 | 30年未満 | 合計    |      | 30年以上 | 30年未満 | 30年以上 | 30年未満 |
| 延長(km) | 1,172 | 3,728 | 4,900 | 189  | 2,754 | 2,146 | 4,276 | 625   |
| 比率     | 24%   | 76%   | 100%  | —    | 56%   | 44%   | 87%   | 13%   |

図 2-5 奈良県内下水道管渠の布設後30年経過管渠延長割合

管渠の標準耐用年数は50年であるが、布設30年経過で損傷が出始める恐れ有り

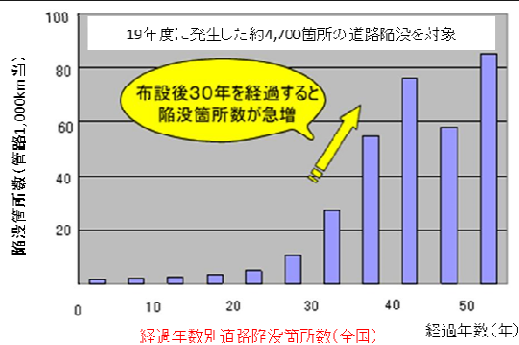


図 2-6 管渠の劣化による道路陥没に関する参考資料<sup>3</sup>

<sup>3</sup> 出典「国土交通省ホームページ」「国土技術政策総合研究所 論文」を元に加工

劣化が進んだ施設を適切な対策を講じずに放置すれば、処理場・ポンプ場では予期しない機能停止により下水道の使用停止や汚水・雨水の溢水を引き起し、管渠では埋設されている上部の道路の陥没を発生させる恐れがあります。

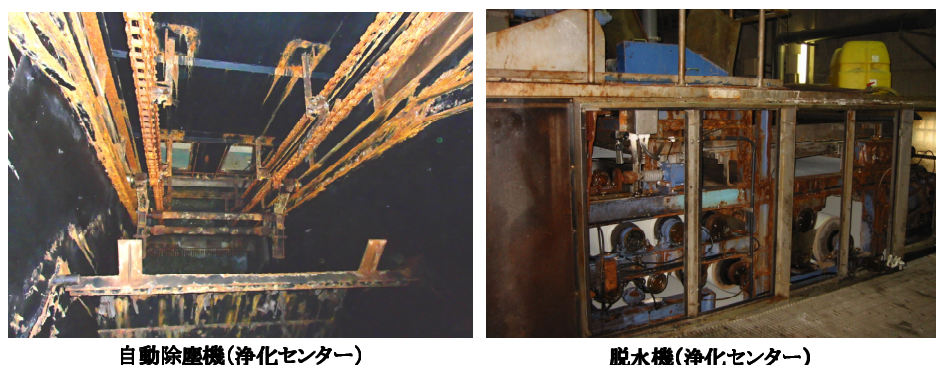


図 2-7 処理場機械設備の劣化状況

このような事態を未然に防止するためには、既存施設の定期的な点検が必要で、奈良県内で整備した管渠をみると、総延長は約5千km(北海道最北端宗谷岬～那覇市の直線距離2千5百kmを往復)という資産を有していることから、劣化が進んだ施設を新たに建設し直すことは、対策に要する費用及び期間だけを見ても困難であることは明らかです。

そのため、既存施設の耐用年数を延伸する長寿命化対策などの実施及び優先順位を考慮した計画的・効果的な施設管理に努める必要があります。

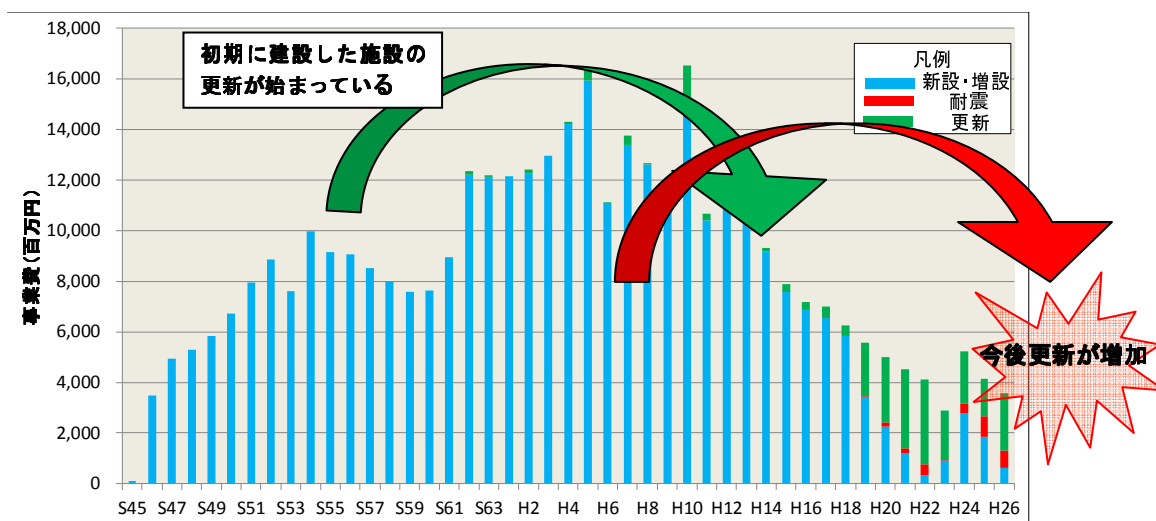


図 2-8 流域下水道施設の事業費の推移

## 2.3 汚水処理施設の運営の現状と課題

### 2.3.1 人口の減少

奈良県の総人口は平成12年の144万人をピークに、平成26年の139万人と徐々に減少傾向に転じています。また、10年後の平成37年の人口は、国立社会保障・人口問題研究所の予測によれば、約128万人と、現在から、さらに約11万人が減少する見通しとなっています。

人口が減少することにより、汚水処理施設の管理運営をおこなうための使用料収入が減少するため、今後、より効率的な運営に努める必要があります。

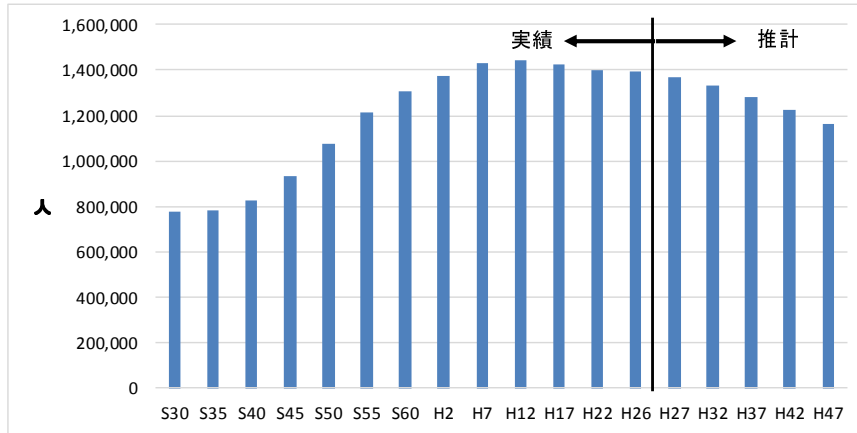


図 2-9 奈良県総人口の推移<sup>4</sup>

### 2.3.2 一人当たりの使用水量の減少

県内の水道使用量は、近年の節水型機器の導入や節水意識の向上に伴い減少傾向にあります。

一人当たりの使用水量の減少に伴って、汚水処理施設の管理運営をおこなうための使用料収入が減少するため、今後、より効率的な運営に努める必要があります。

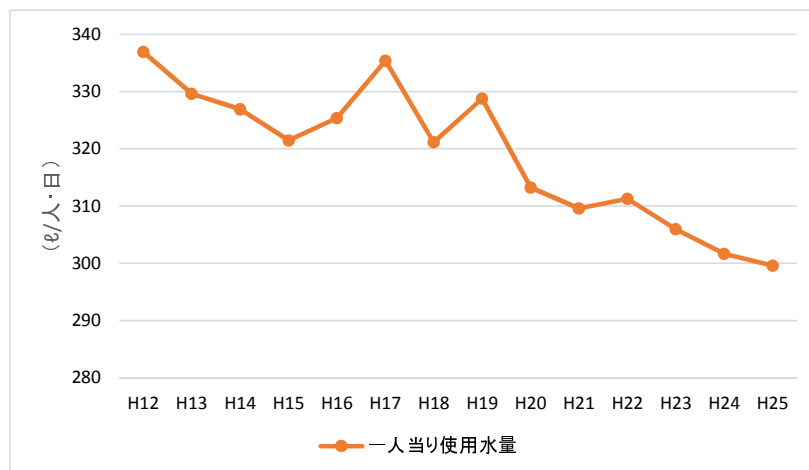


図 2-10 奈良県水道一人一日当り使用水量の推移<sup>5</sup>

<sup>4</sup>出典：S30～H27「奈良県統計年鑑」、H32～H47「日本の地域別将来推計人口（H25.3. 27公表）（国立社会保障・人口問題研究所）人口問題研究所

<sup>5</sup> 出典「奈良県の水道概要」（奈良県地域振興部地域政策課）より、上水道と簡易水道の合計



## 2.4 汚泥処理の現状と課題

下水道等の集合処理及び合併浄化槽の処理の後に発生する汚泥は、汚泥中の有機物を活用した肥料や燃料化物、消化ガスを利用した発電などの有価物として、また無機分を活かした建設資材として有効活用できるポテンシャルを有しています。全国の処理場では、これらのポテンシャルを活用して、肥料や燃料化物の販売、消化ガス発電による売電や処理場内自家消費等、エネルギー化技術により得た収入を下水道事業等に充て、経営改善を講じる取り組みが積極的に行われています。

一方、奈良県の下水汚泥リサイクル率は、平成15年度以降ほぼ横這い傾向で推移しており、平成25年度において約42%（全国平均 約78%）となっています。なお下水熱の利用や消化ガスによる発電は行っていない状況です。

奈良県の下水道においては、地球温暖化の防止、再生可能エネルギーの活用のほか、新たな収入源の確保という観点から、今後、なお一層の汚泥の有効活用を目指す必要があります。

表 2-4 下水汚泥リサイクル率(平成25年度)<sup>6</sup>

|     | 有効利用                |                |                      |                |                       |              | 埋立処分<br>t-DS/年 | 計<br>t-DS/年 | 下水汚泥<br>リサイクル<br>率<br>% |
|-----|---------------------|----------------|----------------------|----------------|-----------------------|--------------|----------------|-------------|-------------------------|
|     | 緑農地利<br>用<br>t-DS/年 | 建設資材利用         |                      | 固形燃料<br>t-DS/年 | その他有効<br>利用<br>t-DS/年 | 小計<br>t-DS/年 |                |             |                         |
|     |                     | セメント<br>t-DS/年 | セメント以<br>外<br>t-DS/年 |                |                       |              |                |             |                         |
| 奈良県 | 116.3               | 4,652.2        | 0.0                  | 0.0            | 0.0                   | 4,768.5      | 6,657.5        | 11,426.0    | 41.7                    |
| 全国  | 220,781.0           | 238,474.0      | 93,558.0             | 21,255.0       | 0.0                   | 574,068.0    | 158,447.8      | 732,515.8   | 78.4                    |

なお、平成27年の下水道法の改正(第21条の2)により、下水道の施設から発生する汚泥等の処理にあたっては、脱水、焼却等によって減量に努めるとともに、発生汚泥等が燃料又は肥料として再生利用されるよう努めなければならないことが示されました。

さらに、全国における下水汚泥から発生する消化ガスを利用した発電量の推移によれば、近年、発電技術の革新、電気代の高騰といった社会的背景から、消化ガス発電量及び消化ガス発電設備導入処理場数ともに、平成16年度の約2倍に相当する増加傾向にあり、全国的に下水汚泥のエネルギー利用が進んでいる状況が伺えます。なお、平成25年度における消化ガス発電量は、一般家庭約4万5千世帯<sup>7</sup>の年間消費電力量に相当しています。

現在、奈良県浄化センターにおいて消化槽を保有し、発生した消化ガスを汚泥焼却炉の燃料として有効活用しています。今後は、消化ガス発電について、その導入可能性を検討する必要があります。

<sup>6</sup> 出典「下水道統計」(公益社団法人 日本下水道協会) H25\_11及びH25\_24 各エクセル表より集計(なお含水率が未入力の数量は未計上)

<sup>7</sup> 1ヵ月 1世帯当たり 300kWh より算定

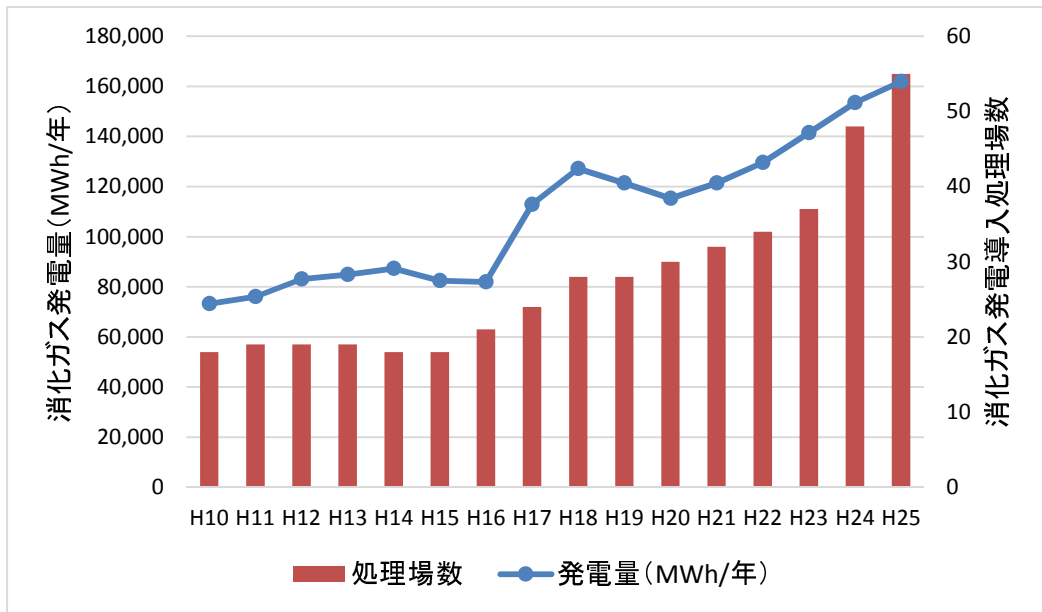


図 2-11 全国の下水処理場における消化ガス発電量の推移<sup>8</sup>

<sup>8</sup> 出典「下水道統計」(公益社団法人 日本下水道協会) より作成