

試驗成績

水道用水供給事業編

I. 水質概況

水道用水供給事業編

I. 水質概況

1. 水源

大阪広域水道企業団（以下、「企業団」という。）は、琵琶湖から流れ出る宇治川、京都府の都市部を流れる桂川、三重県・奈良県の山間部を流れる木津川（以下、宇治川・桂川・木津川の3つの川を「淀川三川」という。）が合流した淀川を水源としています（図-1）。

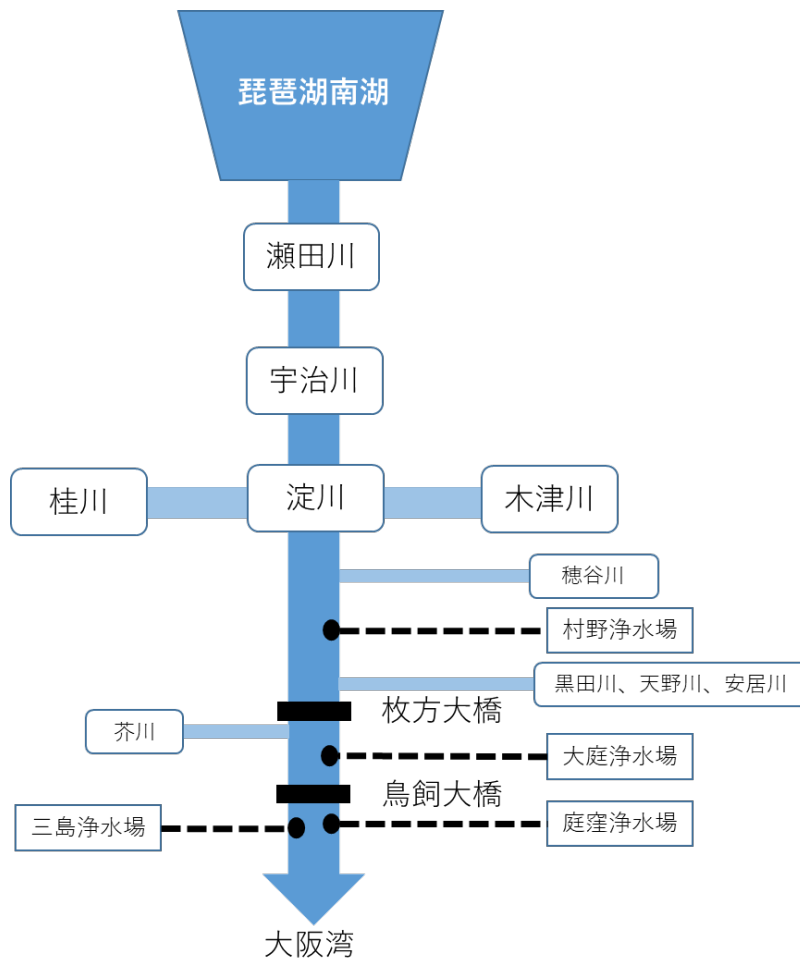
淀川は、琵琶湖（貯水量 275 億 m^3 ）の存在により安定した流況を維持し、淀川水系全体の水質は、近年の下水道整備の進捗や産業排水の規制により改善されてきています。一方、その流域は上流から下流まで都市・産業活動が活発であるため、生活排水や産業排水等が流入し、その水を水道原水として取水するといった水の反復利用が行われています。また、突発的な水源水質汚染事故の発生リスクが高く、油類や有害化学物質の流出事故が毎年発生しています。

このように企業団の水源は広範囲で水質汚染の影響を受けやすいため、企業団では琵琶湖南湖5地点、淀川水系13地点（淀川三川3地点、淀川本川5地点、淀川支川5地点）について、定期的に水質を監視しています。

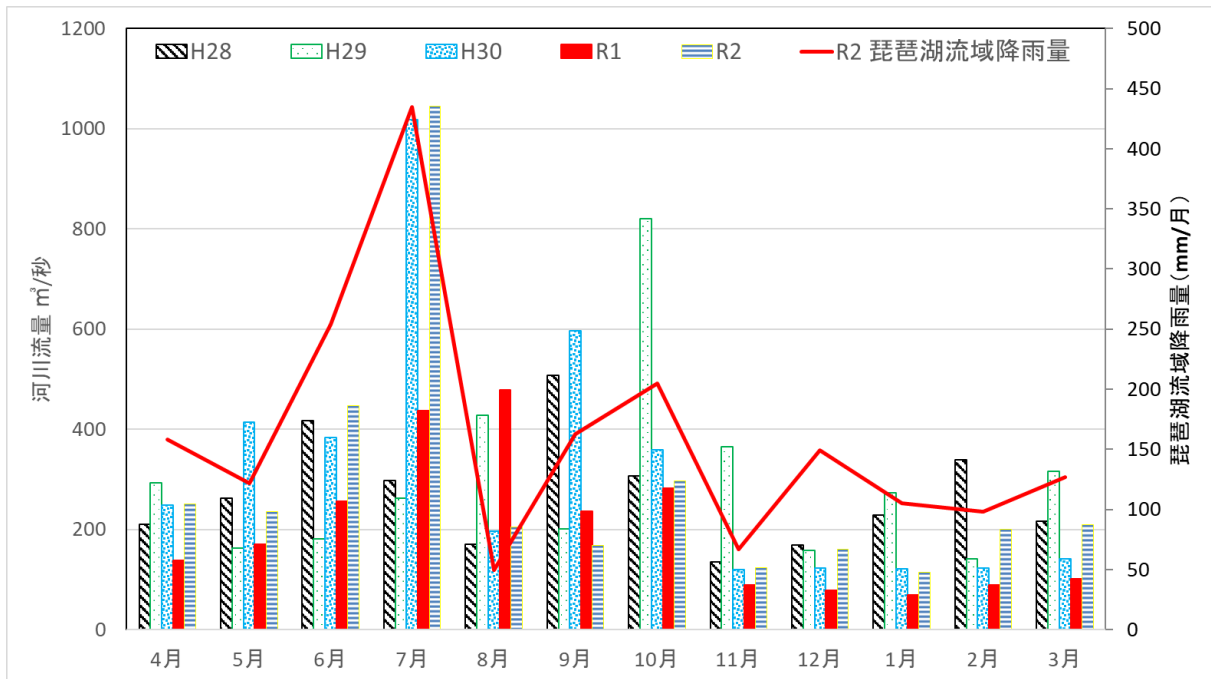
（1）水文状況

琵琶湖流域の年間降雨量は、1,933mmで過去20年の平年値より10%程度高い値でした。琵琶湖水位の変化は-41 cmから+33 cmでした。

淀川流量の年平均値は、過去5年の平均値より5%程度高い288 m^3 /秒でした。月ごとに見ると、降雨の影響により7月が1,045 m^3 /秒と最も多く、秋から冬（11～1月）にかけて150 m^3 /秒程度と低流量でした（図-2）。



図－1 企業団の水源地概要図



図－2 淀川の河川流量及び琵琶湖流域降雨量

(2) 琵琶湖南湖

琵琶湖は、京阪神を含む近畿 1,700 万人の飲料水、工業用水、農業用水などの水源として利用されています。琵琶湖の水質は昭和 30 年代以降汚濁が進み、悪化しましたが、環境保全施策によって緩やかに改善し、近年は横ばいで推移しています。

琵琶湖の水質監視は南湖 5 地点（唐崎沖、三井寺沖、三井寺沖中央、山田港沖、瀬田川）で行っています。唐崎沖は南湖西岸部の湖岸から約 100m の地点で採水しています。三井寺沖は浜大津港の湖岸から約 250m の地点で採水しています。三井寺沖中央は湖岸から 2km 以上沖合の地点で採水しており、琵琶湖南湖中央寄りの採水地点であるため、最も流入河川等の影響が少ない地点です。山田港沖は南湖東岸部の山田港から約 300m 沖合の地点で採水していますが、琵琶湖南湖の採水地点の中では比較的有機汚濁が進んでいます。瀬田川は琵琶湖から流出する唯一の河川で、川の中央（流心）でボートまたは瀬田川大橋の上から採水しています。（参考資料「採水箇所一覧図 1. 淀川上流水源各河川」参照）

平成 5 年度以降の三井寺沖中央の水質の経年変化を図-3 に示します。経年的にみると、近年の水質は安定しており、過マンガン酸カリウム消費量は 4mg/L 程度、生物化学的酸素要求量（BOD）は 1mg/L 程度で推移しています。アンモニア態窒素は、平成 18 年度以降不検出となっています。

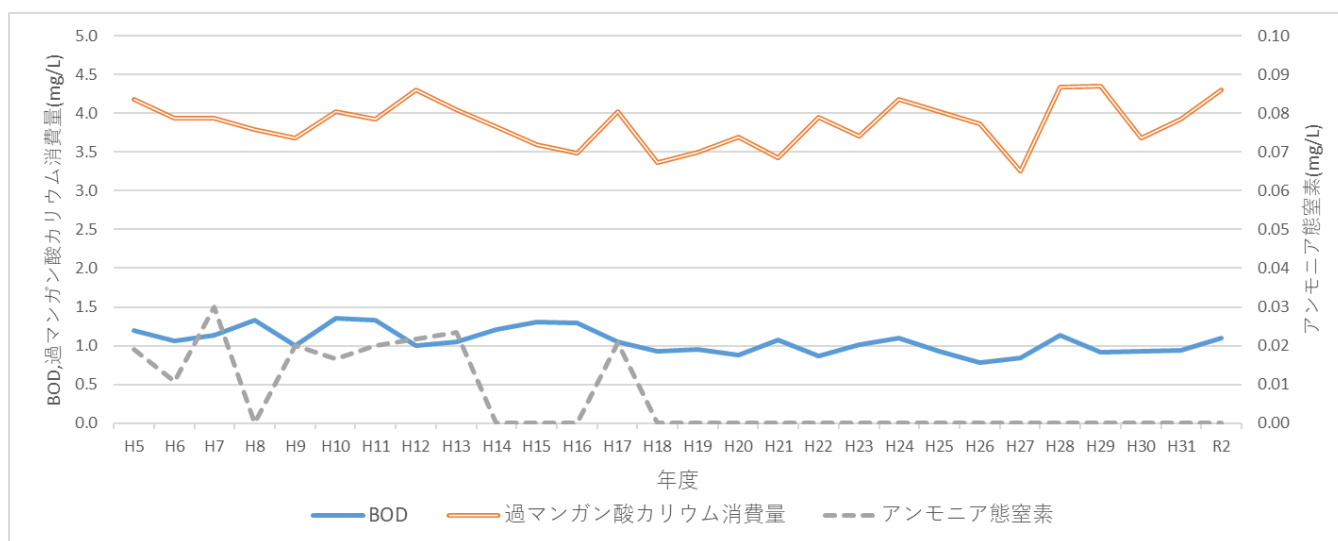


図-3 三井寺沖中央の水質経年変化

(3) 淀川三川

瀬田川は京都府域に入ると宇治川と名称を変えます。宇治川の水量は淀川の水量の約7割を占めており、下流の水質に大きく影響します。宇治川には京都府域の生活排水が流入しますが、流量が多いため比較的良好な水質を保っています。木津川は、昭和40年代頃まで淀川三川のうちで最も水質が良好でしたが、流域開発に伴い昭和50年代後半からBOD等の汚濁指標が高くなり有機汚濁が進行しました。桂川は京都市内の下水処理水が流入し、淀川三川の中で最も汚濁の進んだ河川でしたが、下水道の整備や下水処理の高度化等により、大幅な水質の改善がみられています。

淀川三川の水質監視は3地点(宇治川、木津川、桂川)で行っています。宇治川と木津川は、淀川三川が合流する地点より約2.5km上流の御幸橋で採水しています。桂川は、淀川三川が合流する地点より約5km上流の宮前橋で採水しています。採水はいずれも橋の上から川の中央(流心)で行っています。(参考資料「採水箇所一覧図1. 淀川上流水源各河川」参照)

淀川三川の水質の経年変化を図-4に示します。経年的にみると、宇治川の水質は過マンガン酸カリウム消費量及びアンモニア態窒素については、過去から大きな変化はなく安定しています。BODは昭和40年代後半に低下傾向が見られ、その後2mg/L程度で推移し、平成15年度から平成21年度に再び低下傾向が見られ、近年は1mg/L程度で推移しています。木津川の水質はBODについて、昭和40年代から昭和50年代前半までは宇治川よりも低かったですが、昭和50年代後半から昭和60年にかけて上昇し、その後は宇治川と同水準の濃度で推移しています。過マンガン酸カリウム消費量は過去から7mg/L程度で推移しています。アンモニア態窒素は昭和50年代から平成10年度ごろまで僅かに上昇していましたが、その後低下し0.02mg/L程度で推移しています。桂川の水質は全ての項目において平成10年度頃にかけて大幅な水質改善がみられ、その後数年間横ばいとなりますが、平成15年度から平成21年度まで再び低下傾向がみられ、宇治川及び木津川の水質とほぼ同水準で推移しています。

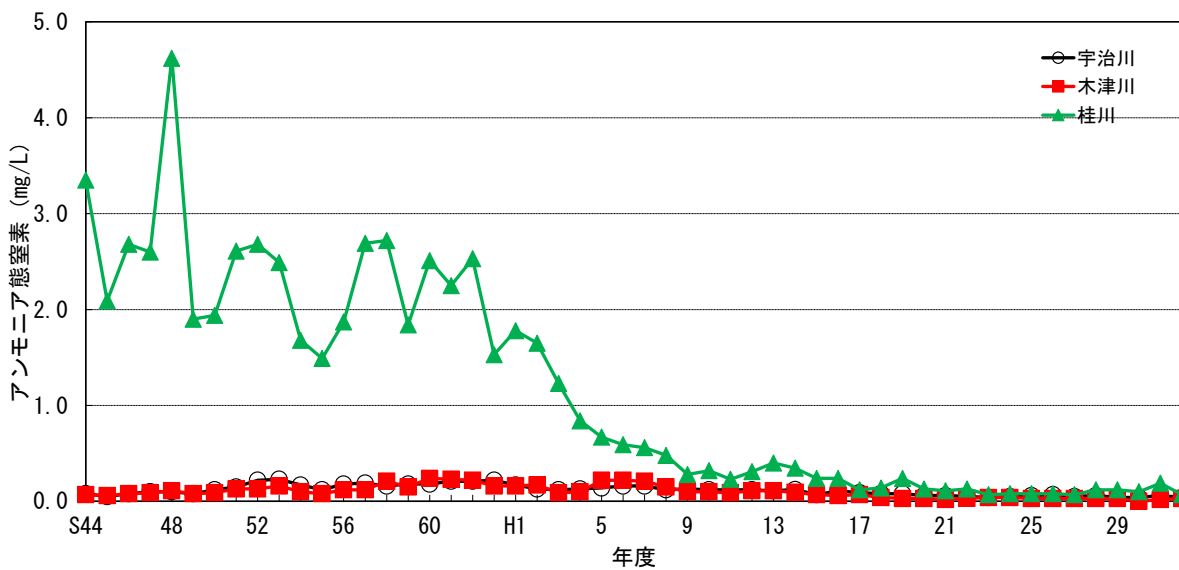
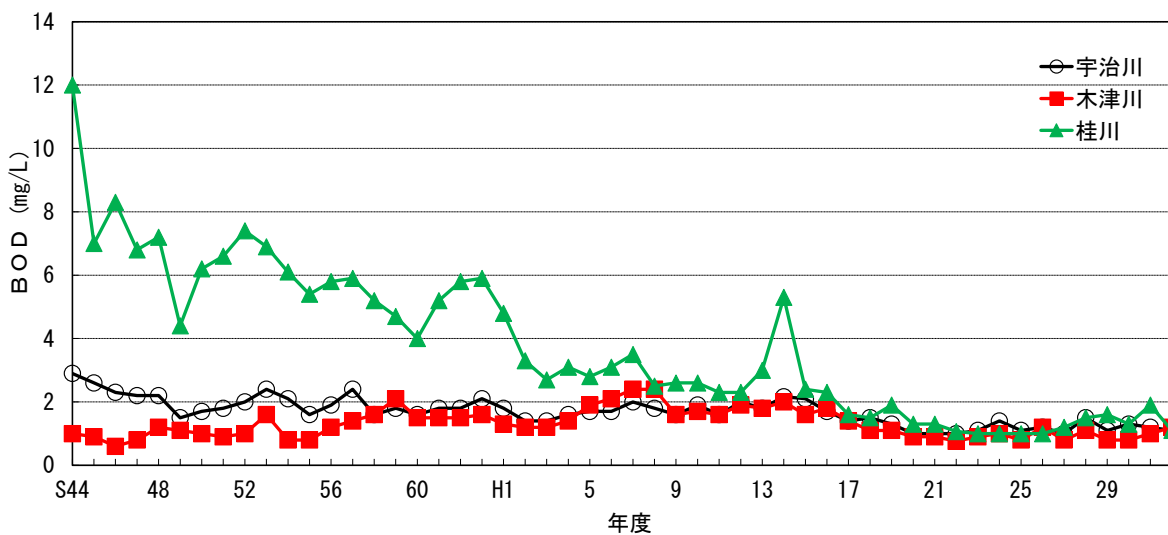
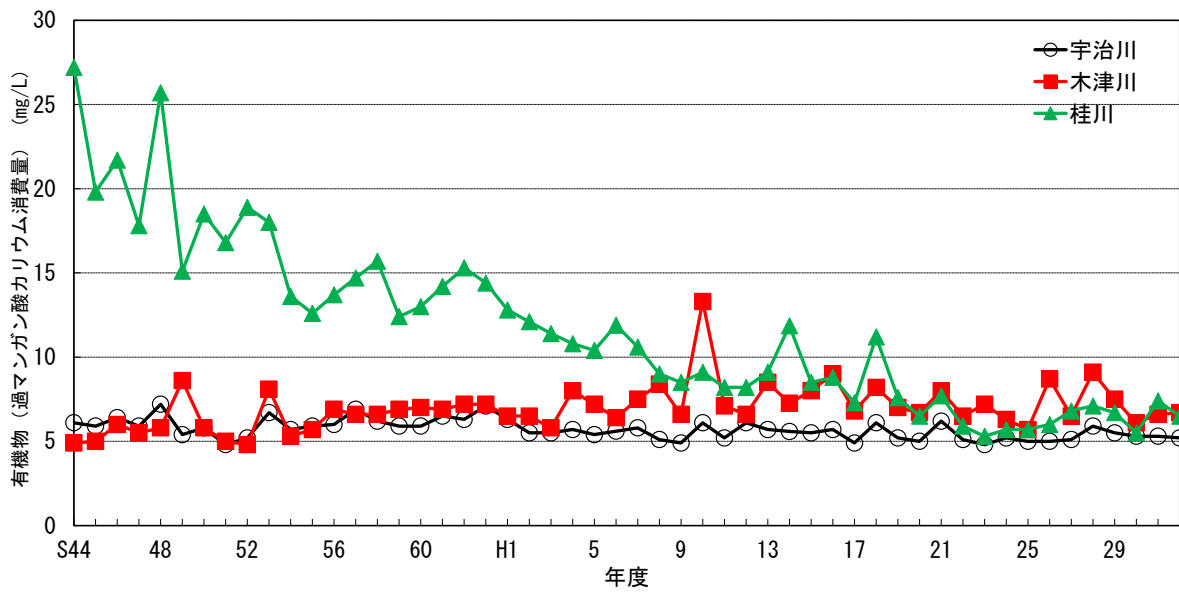


図-4 淀川三川の水質経年変化

(4) 淀川本川

磯島は淀川左岸に位置し宇治川と木津川の影響が大きく、桂川の影響がほとんどないため、過去から良好な水質で安定しており平成初期まで枚方大橋と鳥飼大橋より水質が良い傾向にありました。枚方大橋と鳥飼大橋の水質は平成初期まで桂川の影響が大きい右岸の水質が左岸に比べて悪い傾向がありました。しかし、桂川の水質改善に伴って近年は左岸と右岸の水質は、ほぼ同水準になっています。

淀川本川の水質監視は5地点（磯島、枚方大橋左岸、右岸、鳥飼大橋左岸、右岸）で行っています。磯島は村野浄水場の取水地点で採水しています。枚方大橋は、磯島から約2km下流にあり、左岸と右岸で採水しています。鳥飼大橋は、庭窪浄水場の取水地点から約250m上流にあり、左岸と右岸で採水しています。（参考資料「採水箇所一覧図 1. 淀川上流水源各河川」参照）

淀川本川の水質の経年変化を図-5に示します。経年的にみると磯島の水質はBODとアンモニア態窒素について、昭和60年頃から平成17年頃にかけて低下傾向を示し、近年は、横ばいとなっています。枚方大橋と鳥飼大橋の水質は、全ての項目について、平成17年頃まで低下傾向を示し、その後は横ばいで推移しています。右岸と左岸の水質の差については、昭和40年代は顕著に差がありましたが、昭和50年代に入ると差は小さくなり、平成20年以降ほとんど差はなくなっています。近年、淀川本川5地点の水質はほぼ同水準で推移しています。

(5) 淀川支川

淀川本川に流入する主な支川は、枚方地区の左岸に流入する穂谷川、黒田川、天野川、安居川と高槻地区の右岸に流入する芥川があります。

淀川支川の水質監視はその5地点で行っています。穂谷川は磯島の直上流に流入する支川で、生活排水及び畜産施設の排水が流入する河川です。黒田川は枚方市内の生活排水や産業排水が流入する河川です。天野川は交野市及び枚方市の生活排水及び産業排水が流入する河川です。安居川は枚方市内中心部を流れ、生活排水が流入する河川です。芥川は高槻市の生活排水、産業排水及び大冠排水機場から農業排水も流入しています。淀川支川の採水は淀川本川合流直前で行っています。（参考資料「採水箇所一覧図 1. 淀川上流水源各河川」参照）

淀川支川の水質は流入する生活排水、畜産排水、産業排水及び農業排水の影響が大きく、淀川本川に比べ悪い傾向にありますが、流量が少ないため、淀川本川の水質に大きな影響はありません。

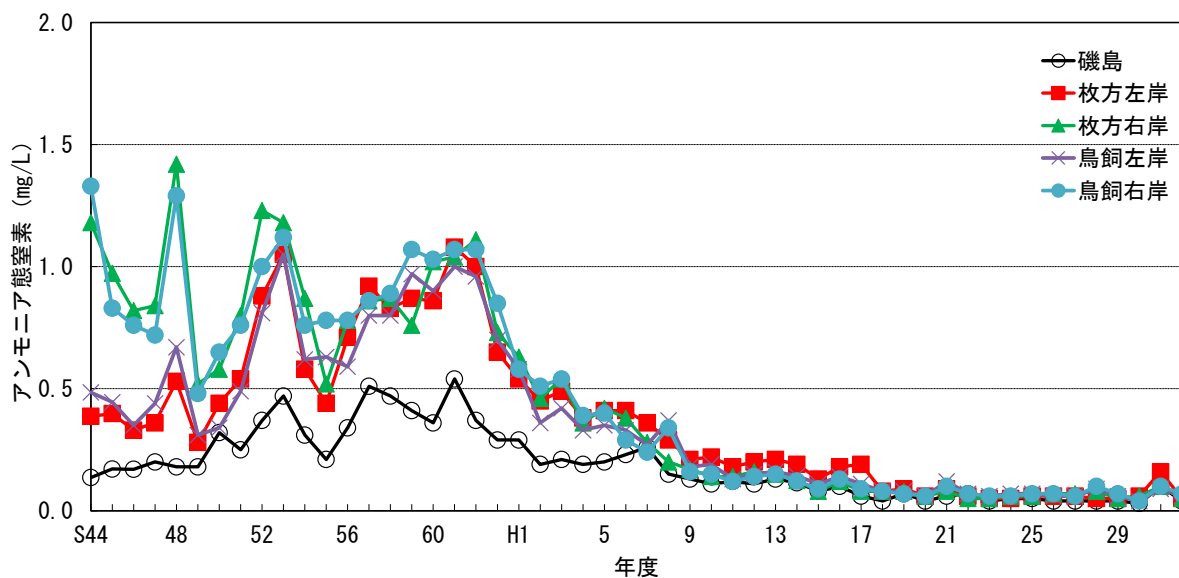
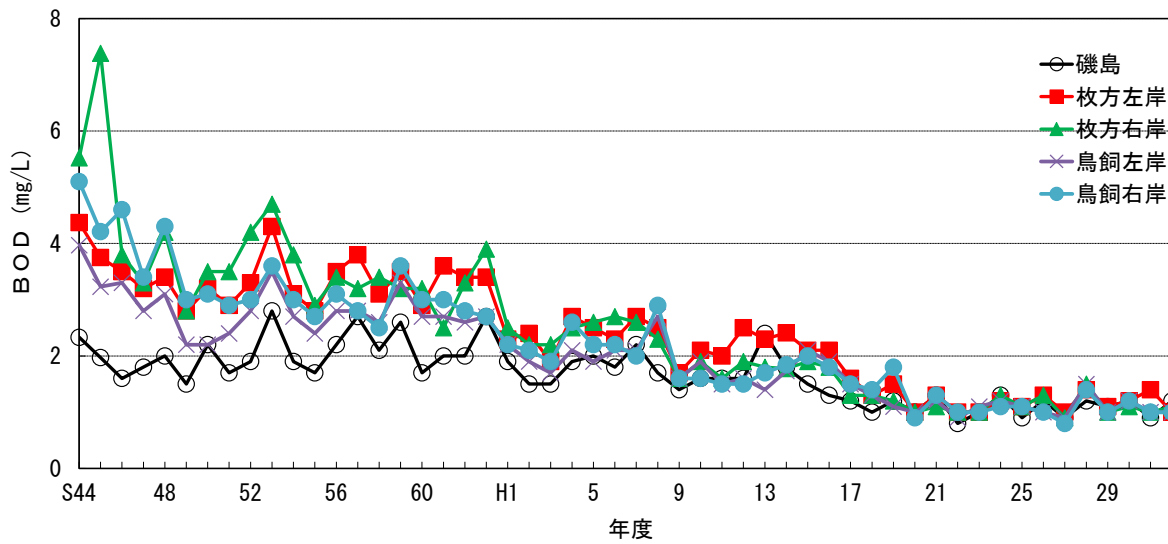
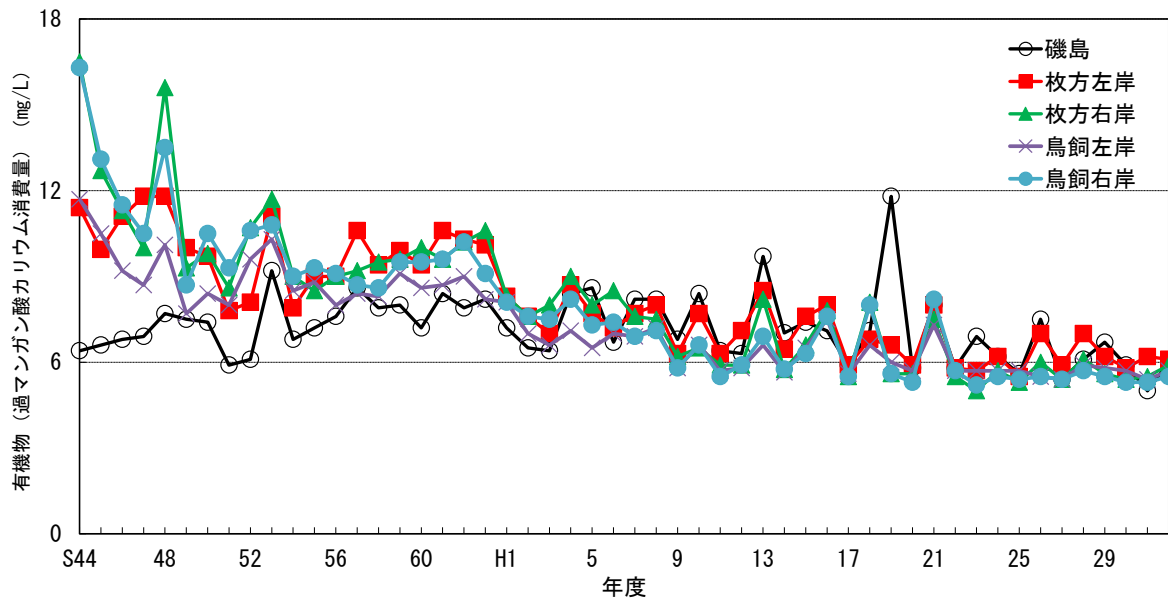


図-5 淀川本川の水質経年変化

(6) 水源水質事故

令和2年度の水源水質事故は12件発生し、令和元年度と比較して15件減少しました。

発生原因でみると、油事故が10件、油事故以外の事故が2件でした。例年、発生する事故の多くは油事故になっています(図-6)。

平成元年度から油事故件数の6割を占めていた八幡排水機場及び久御山排水機場経由の油流出事故は、自治体の努力や使用済み自動車の再資源化に関する法律(平成14年7月12日制定)等によって原因地域での施設改善が進み、減少しました。

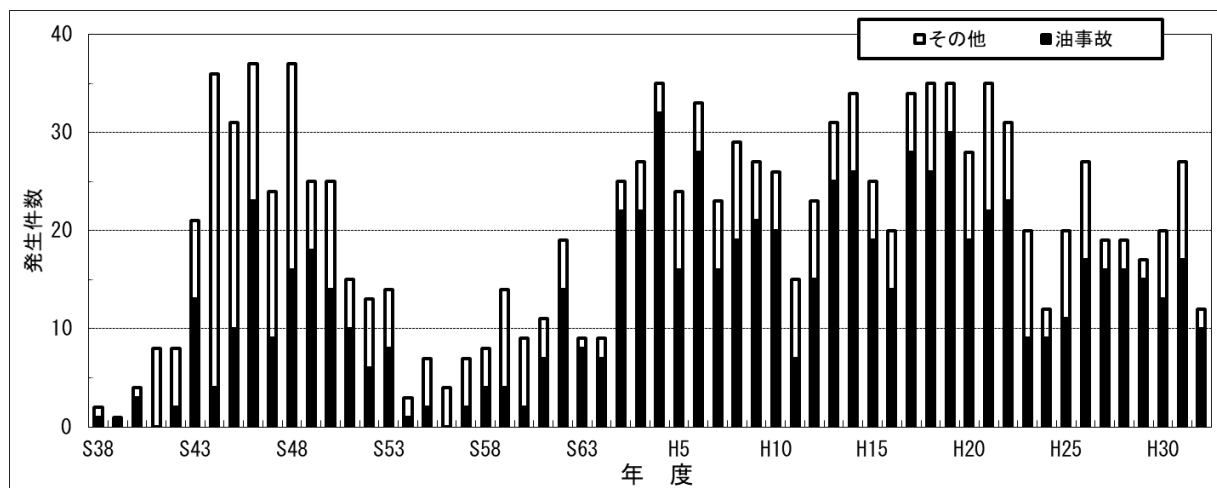


図-6 淀川水系での水質事故発生件数

2. 浄水場

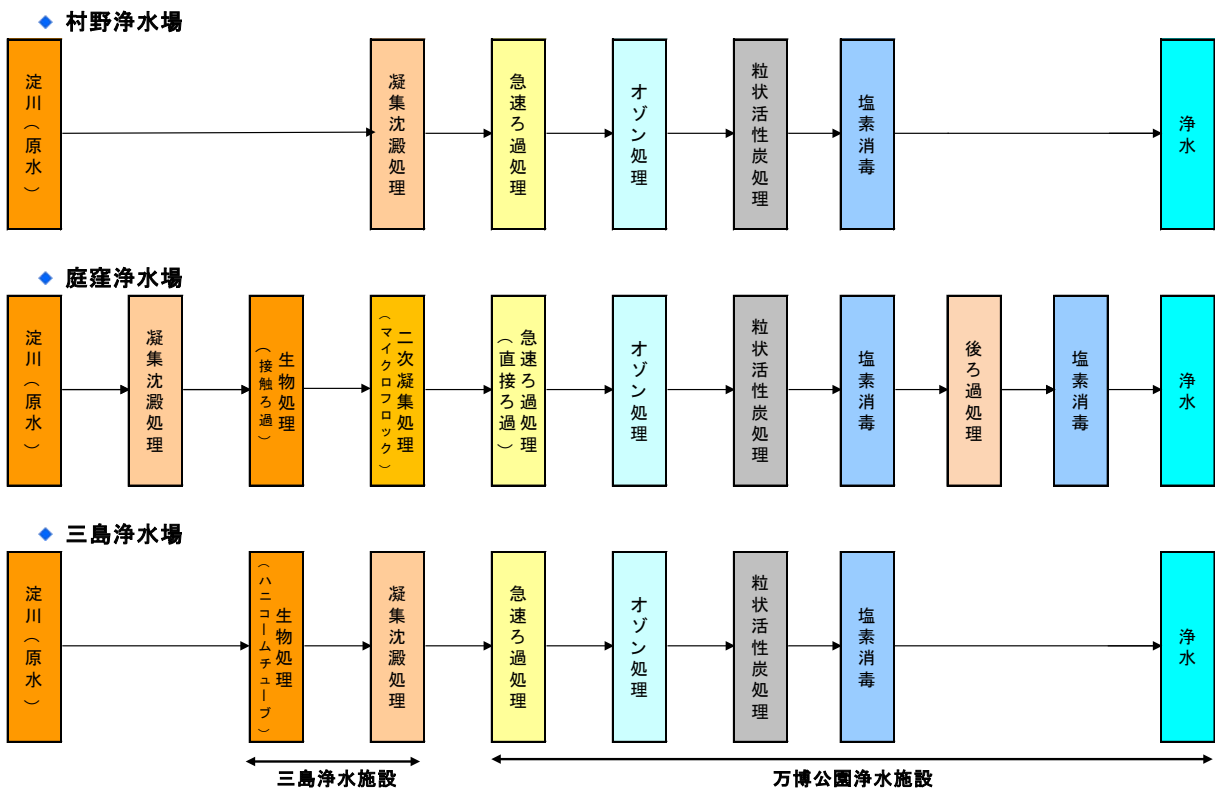
企業団の水道用水供給事業には、3か所の浄水場（村野浄水場、庭窪浄水場、三島浄水場）があり、合計 233 万 m^3 /日の施設能力を有しています（表－1）。

全ての浄水場でオゾン処理及び粒状活性炭処理を、さらに庭窪浄水場と三島浄水場では生物処理を導入し、全量を高度浄水処理水として供給しています（図－7）。

表－1 浄水場施設概要

	村野浄水場	庭窪浄水場	三島浄水場
所在地	枚方市村野高見台 7-2	守口市大庭町 2-30-18	(三島浄水施設) 摂津市一津屋 3-1-1 (万博公園浄水施設) 吹田市千里万博公園 5-3
水源	淀川（表流水）	淀川（表流水）	淀川（表流水）
取水地点	磯島（枚方市、淀川左岸）	大庭（守口市、淀川左岸）	一津屋（摂津市、淀川右岸）
給水開始	1963 年（昭和 38 年）	1951 年（昭和 26 年）	1990 年（平成 2 年）
公称施設能力*1 (m^3 /日)	1,797,000	203,000	330,000

*1 令和 3 年 3 月末現在



図－7 各浄水場の浄水処理フロー

(1) 原水

浄水場原水の水質の経年変化を図-8に示します。原水水質は、濁度とBODについては平成15年頃まで、有機物（全有機炭素（TOC）の量）とアンモニア態窒素については平成20年頃まで改善傾向にありましたが、近年は横ばいで推移しています。

令和2年度の水質検査計画で浄水処理に当たって留意すべき項目としていた、かび臭物質について、最高濃度はジェオスミン0.000070mg/L、2-メチルイソボルネオール0.000010mg/Lでした（水質基準値はいずれも0.00001mg/L以下）。ジェオスミンは平成17年の0.000142mg/L以降、最も高い濃度でした。このように原水で比較的高濃度のかび臭物質が検出されましたが、適切な浄水処理により浄水で検出されることはありませんでした。

耐塩素性病原生物で、感染した場合、下痢や腹痛などの症状を引き起こすクリプトスポリジウムとジアルジアは、全ての浄水場の原水で不検出でした。

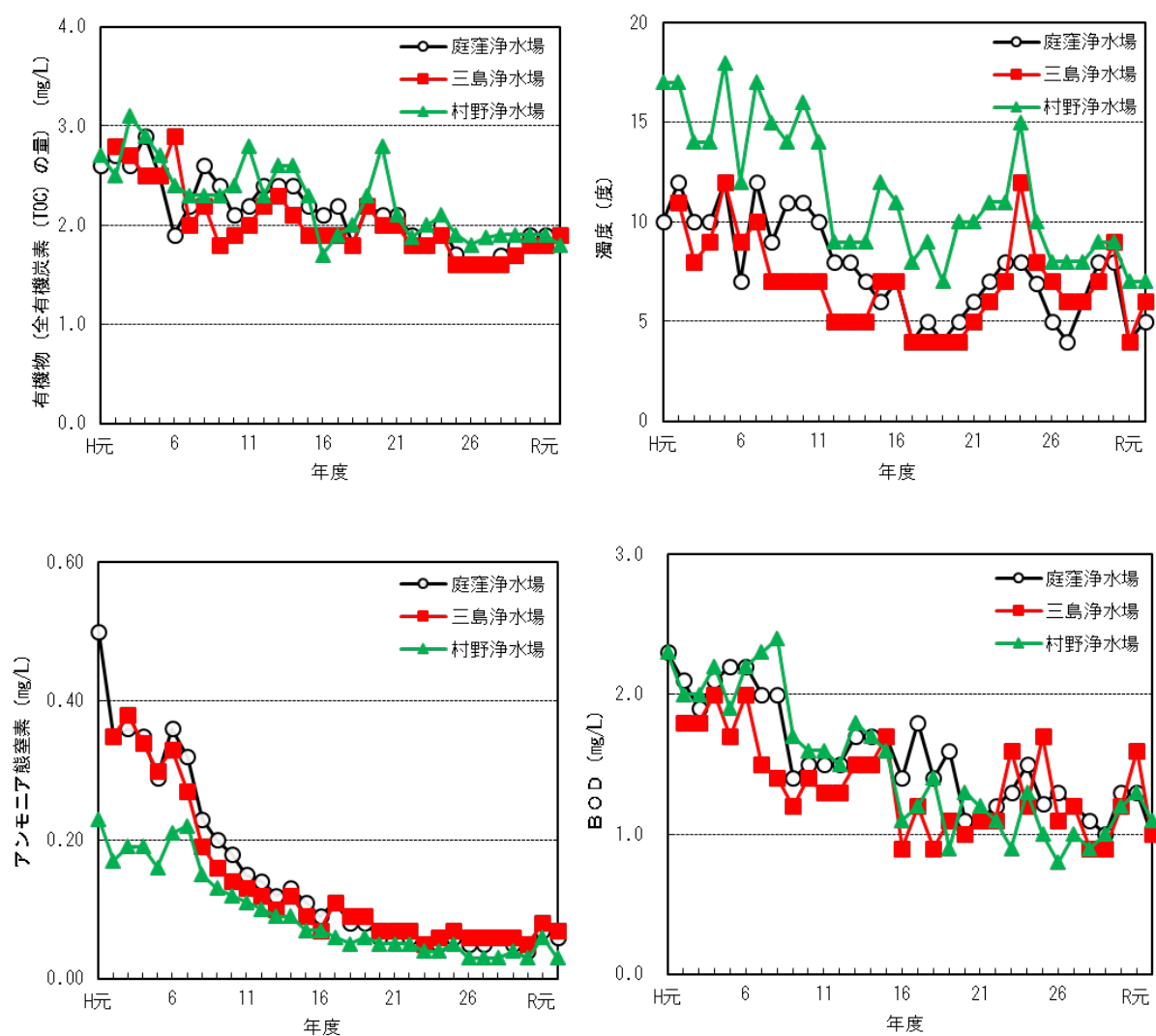


図-8 浄水場原水の水質経年変化

(2) 浄水

浄水場では原水水質に応じた適切な浄水処理を行っており、降雨等で原水水質に変化が生じても、浄水の水質は全ての水道水質基準項目について、基準値を満足していました。

できあがった浄水を市町村との水の受け渡し地点である分岐まで安全に届けるために浄水場では次亜塩素酸ナトリウムを加え、消毒を行っています。次亜塩素酸ナトリウムの添加量については、消毒効果の持続性を示す残留塩素濃度で管理を行っています。

残留塩素濃度は時間の経過によって低下していきます。水温が高い時ほど、その低下量は大きいいため、高水温期には浄水の残留塩素濃度を高くする必要があります。そのため、浄水場では、表-2のとおり浄水の残留塩素濃度の管理目標値を設定し、添加する次亜塩素酸ナトリウムの量を調節しています。

次亜塩素酸ナトリウムと水に含まれる有機物が反応して生成される総トリハロメタンの最高値は、0.015 mg/L（水質基準値：0.1 mg/L 以下）であり、水質基準値に比べ十分に低い濃度でした。

表-2 浄水の残留塩素濃度管理目標値（単位：mg/L）

期間	4/1～5/11	5/12～6/18	6/18～10/21	10/21～11/16	11/16～1/5	1/5～3/31
村野	1.0±0.1	1.1±0.1		1.0±0.1	0.9±0.1	0.8±0.1
庭窪	0.9±0.1	1.0±0.1		0.9±0.1	0.8±0.1	0.7±0.1
三島	0.9±0.1	1.0±0.1	1.1±0.1	0.9±0.1	0.8±0.1	0.7±0.1

3. 送水幹線

できあがった浄水は、送水管路を通じて分岐へ送水されます。企業団ではこの送水管路全体を送水幹線と呼び、図-10 のとおり全 53 地点の水質監視地点を定め、定期的に水質検査を行っています。

送水幹線の水質検査は、水道法第 20 条及び水道法施行規則第 15 条に基づき毎日検査及び毎月検査として実施しています。

企業団では、送水幹線の水質検査地点を表-4 のとおり分類しています。連続自動測定地点は府内 32 地点に設置した連続自動測定機器（図-9）によって、水温、濁度、色度、pH 値、残留塩素濃度及び電気伝導率を測定しています（毎日検査）。また、水質基準適合判定地点及び水質定期監視地点を合わせた全 53 地点で月 1 回採水し、水質基準項目、水質管理目標設定項目、要検討項目及び一般項目を検査しています（毎月検査）。

令和 2 年度の水質は、全ての検査地点において水道水質基準に適合していました（図-11）。なお、塩素処理によって生成され、送水過程で増加する総トリハロメタンの全 53 地点の年間の平均値は 0.011 mg/L、最大値は 0.034 mg/L で、水質基準値（0.1mg/L 以下）に比べ十分低い濃度でした。

表-4 送水幹線水質検査地点の分類

地点	分類
連続自動測定地点（32 地点） （水質モニター設置地点）	法定の毎日検査を行う連続監視地点です。 （うち 20 地点は水質基準適合判定地点、水質定期監視地点を兼ねています。）
水質基準適合判定地点（15 地点）	法定の毎月検査を行い、水質基準に適合していることを確認する地点です。
水質定期監視地点（38 地点）	送水過程での水質変化を把握し、水質基準適合判定地点を補完する地点です。



図-9 連続自動測定機器（水質モニター）

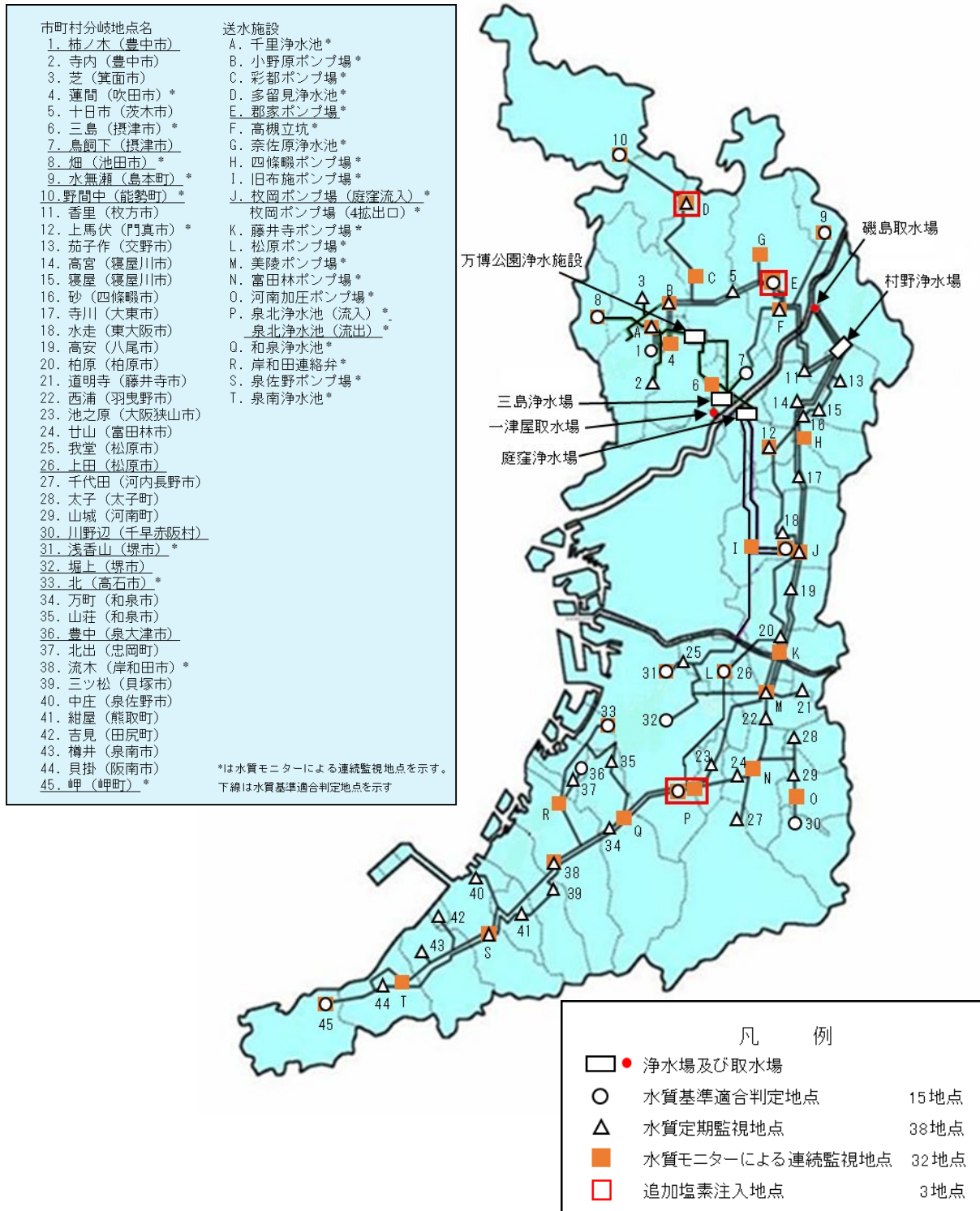


図-10 送水幹線採水位置図

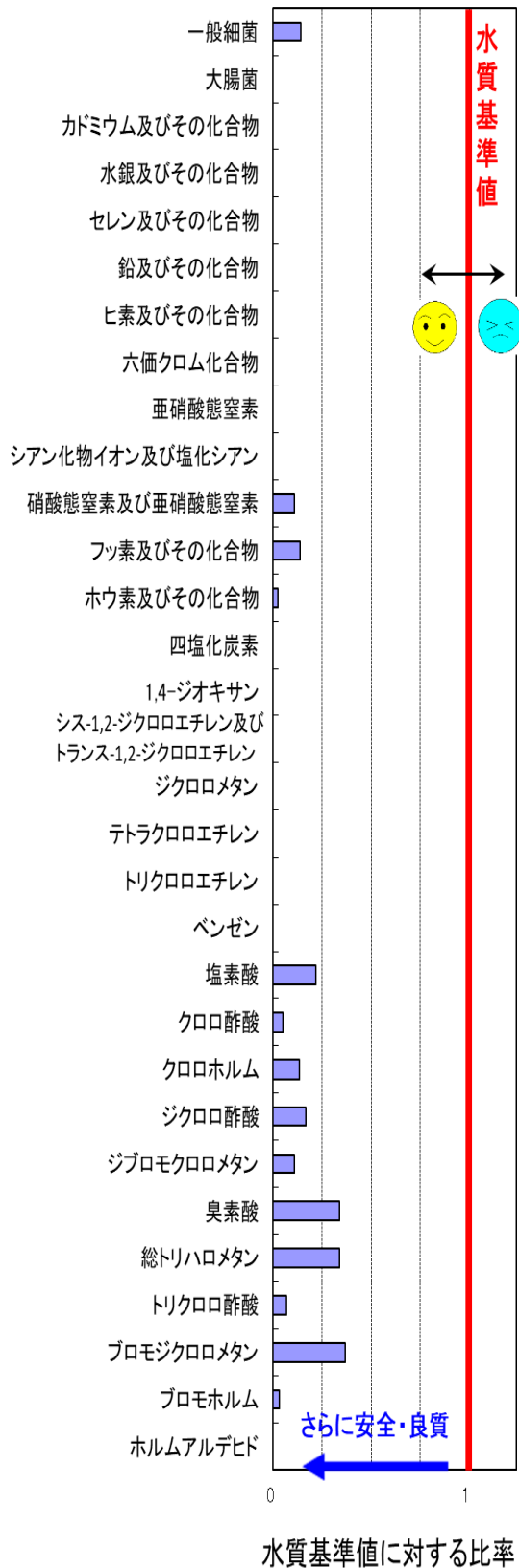


図-11 水質基準項目の令和2年度の年間最大値
(水質基準適合判定地点及び水質定期監視地点を合せた全53地点)