

第2回 緊急時水循環機能障害リスク検討委員会  
—淀川流域ケーススタディ関連—

1 京都市周辺の夏季降雨状況.....	1
2 被災対象下水処理場の耐震化状況.....	2
3 被災対象下水処理場の流入水量・水質実績.....	4
4 下水道処理場流入水中のクリプトスポリジウムに関する資料.....	6
5 化学物質の流出リスク.....	7
6 淀川の流量・水質.....	11

# 1 京都市周辺の夏季降雨状況

京都市周辺の夏季（7～9月）の比較的強い降雨の発生状況についてみると、アメダス10分値データをもとに、過去5年間（H12～16年）の京都地方気象台の観測降雨を整理した。

1時間最大降雨強度が5mm/hr以上の降雨を抽出すると、降雨継続時間の平均は約6時間、総降雨量の平均は約25mmであった。

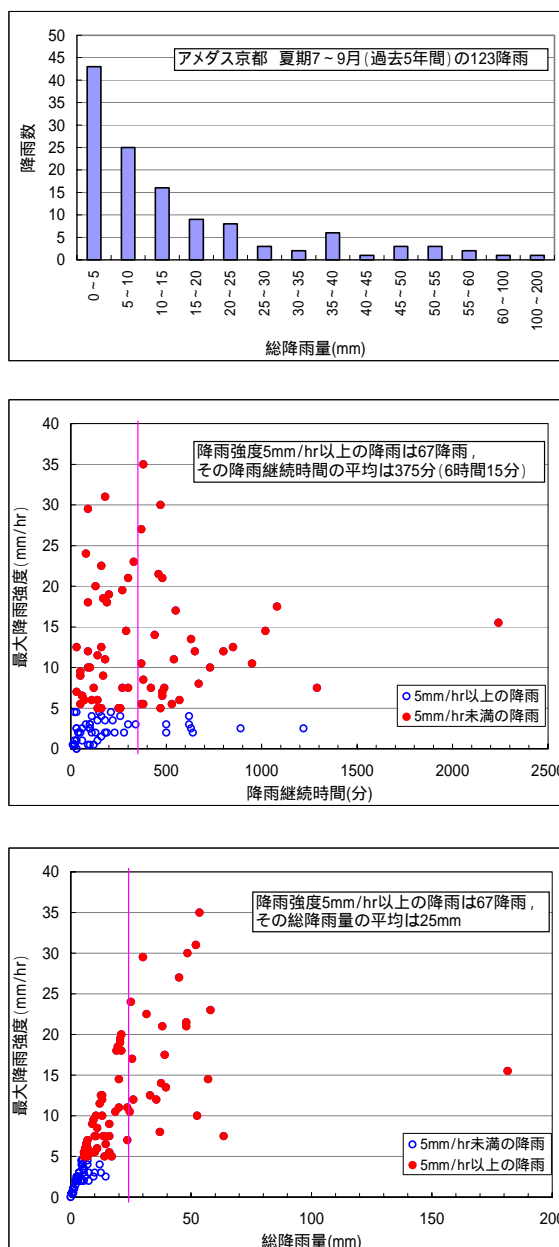


図 1.1 京都市周辺の降雨状況（夏季；1時間最大降雨強度が5mm/hr以上の降雨）

## 2 被災対象下水処理場の耐震化状況

京 都 府			
洛 西			
	設計年度	耐震診断	耐震化状況
流入渠		未実施	未対応
沈砂池ポンプ棟	S52	未実施	未対応
導水渠	S59	未実施	
水処理A系	S51	未実施	未対応
水処理B系	S59	未実施	未対応
水処理B系	S60	未実施	未対応
水処理C系	S63	未実施	未対応
水処理D系	H3	未実施	未対応
水処理E系	H6	未実施	E系のみL1
管廊		未実施	未対応
消毒	S51	未実施	未対応
放流渠	S51	未実施	未対応
汚泥		未実施	焼却炉1基 ・ガスタンク1基
管理棟			未対応
洛 南			
	設計年度	耐震診断	耐震化状況
流入渠			未対応
沈砂池ポンプ棟	S60	未実施	未対応
導水渠	H6	未実施	L2
水処理A系	S56	未実施	未対応
水処理A系	S61	1次診断	未対応
水処理B系	H1	1次診断	未対応
水処理C系	H6	1次診断	未対応
水処理D系	H12	未実施	D系のみL2
管廊		未実施	未対応
消毒		未実施	未対応
放流渠	S58	未実施	未対応
汚泥		未実施	ガスタンク1基 ・消化タンク2基 ・ガス発電設備
管理棟		未実施	未対応



京 都 市

鳥 羽			
	施工年	構造被害	機能被害
B1系沈砂池	S39	B	A
新B1系沈砂池	S43	C	B
ポンプ場	H6	A	A
A系初沈	H4	A	A
A系反応槽	H4	C	B
A系終沈	H4	B	A
B～D系初沈	S41	B	B
B～D系反応槽	S40	A	A
B～D系終沈	S40	C	B
第2沈砂池ポンプ棟	S49	D	B
第2東沈砂池ポンプ棟		A	B
E～H系初沈	S48	A	A
E～H系反応槽	S44	C	C
E～H系終沈	S48	A	A
I系初沈	S53	C	C
I系反応槽	S53	C	C
I系終沈	S53	C	C
J～K系初沈	S60	A	A
J～K系反応槽	S56,S57,H3	A	A
J～K系終沈	S56,S57,S61	A	A
第1機械棟	S37	D	C
第1管理棟	S37	A	A
第2管理棟	S47	C	C
E～H系放流渠	S42	C	B
J～K系放流渠	S55	C	B
吉 祥 院			
	施工年	構造被害	機能被害
A系沈砂池	S39	A	A
A系ポンプ場	S39	A	A
A系初沈	S41	B	B
A系反応槽	S41	B	A
A系終沈	S41	B	A
B系沈砂池ポンプ初沈	H2	A	A
B系反応槽終沈B～D間	S52	A	A
B系反応槽終沈E～G間	H7	A	A
オゾン処理タンク	H8	A	A
管理棟	S40	A	A
放流渠	S54	B	A
放流渠2	S54	B	A
伏 見			
	施工年	構造被害	機能被害
初沈	S46	B	A
反応槽 期	S45	A	A
反応槽深層	S55	C	B
反応槽分流	S62	B	A
終沈1～2号	S55	B	A
終沈分流	S62	B	A
管理機械棟1	S44	A	A
管理機械棟2	S44	A	A
放流渠	S42	B	B
石 田			
	施工年	構造被害	機能被害
雨水沈砂池	S54	A	A
ポンプ棟	S54	B	B
A系(B系)初沈	S52	C	C
A系(B系)反応槽(A)	S52	B	B
A系(B系)反応槽(B)	S52	B	B
A系(B系)終沈	S52	C	C
C, D系初沈	S57, S60	A	A
C, D系反応槽	S57, S60	A	A
C, D系終沈	S57, S60	A	A
管理棟	S40	B	B
放流渠1	S53	C	B
放流渠2	S52	B	B

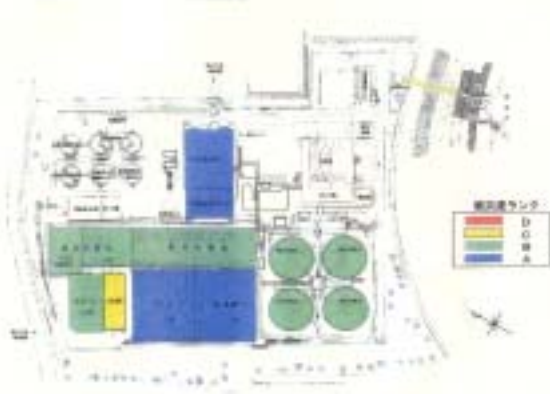
鳥羽処理場 (構造被害想定結果)



吉祥院処理場 (構造被害想定結果)



伏見処理場 (構造被害想定結果)

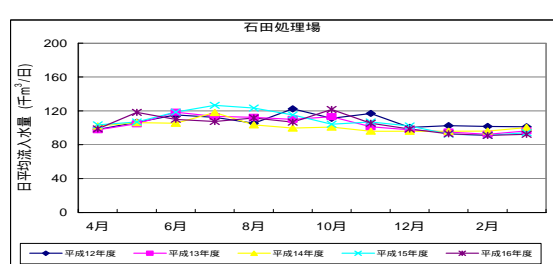
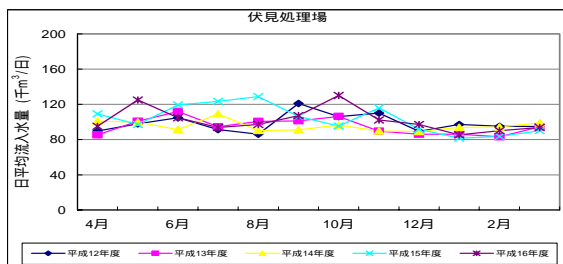
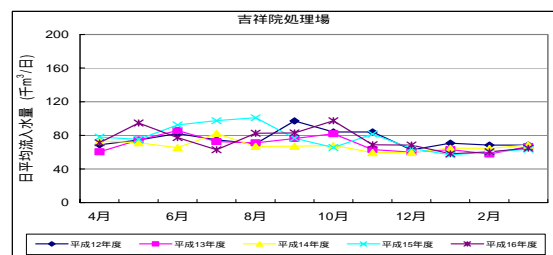
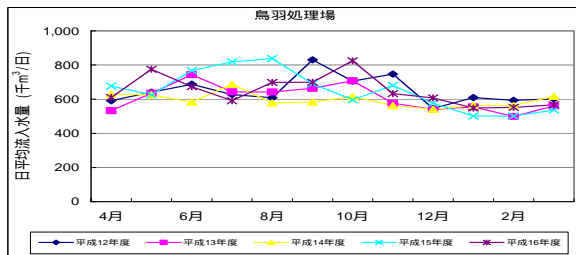
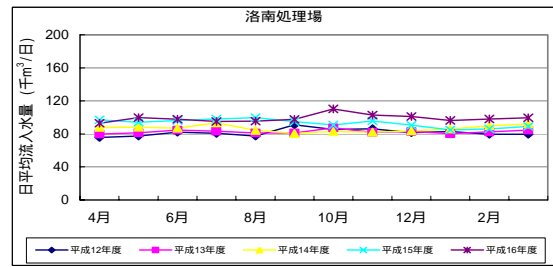
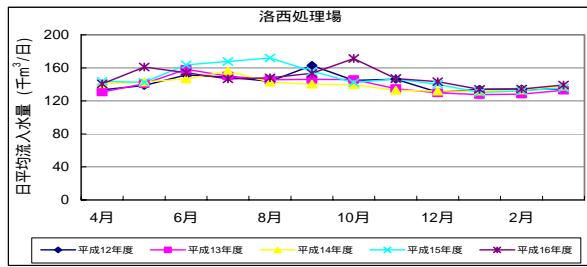


石田処理場 (構造被害想定結果)

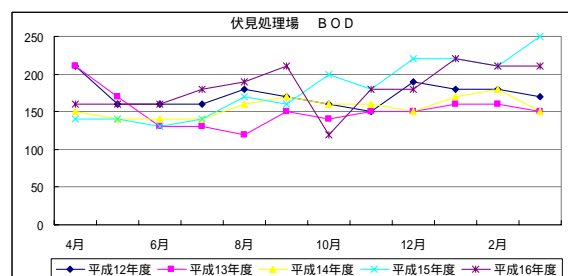
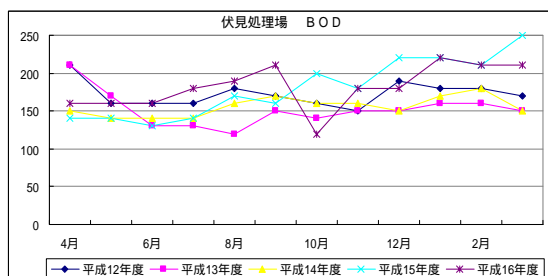
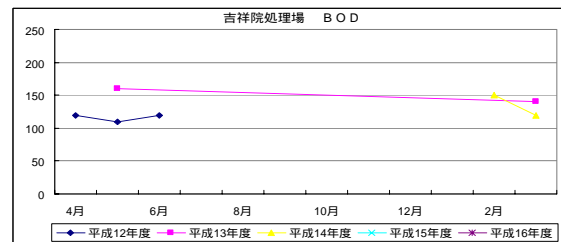
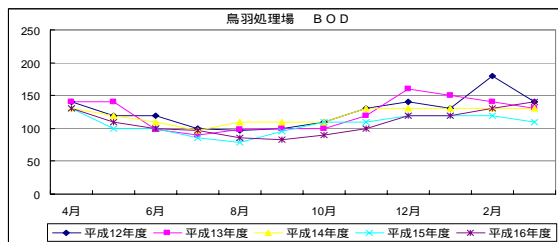
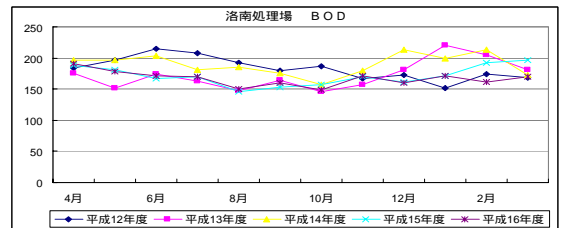
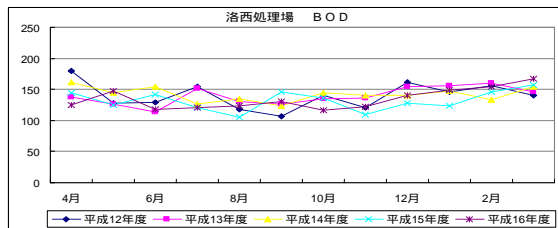


### 3 被災対象下水処理場の流入水量・水質実績

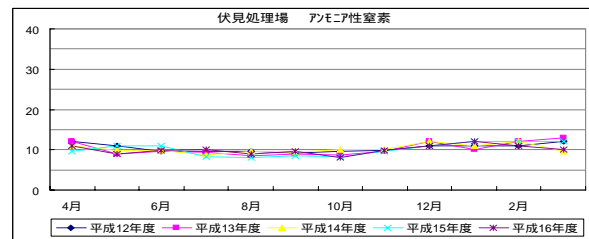
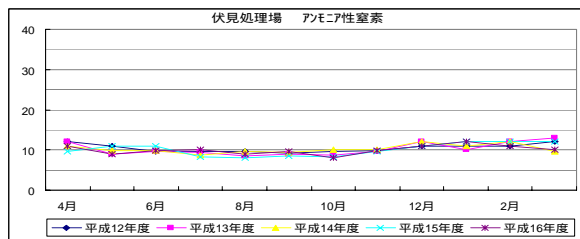
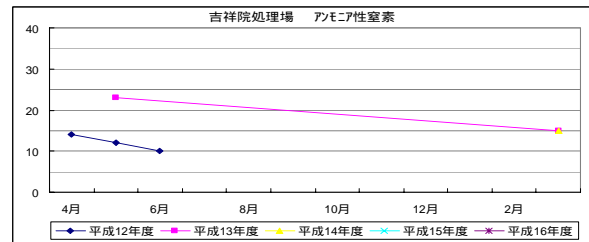
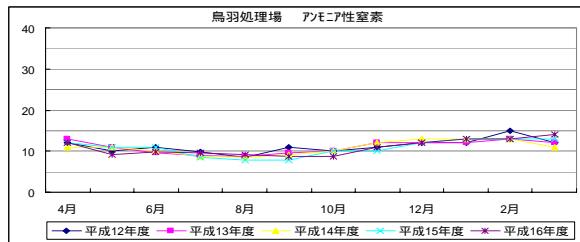
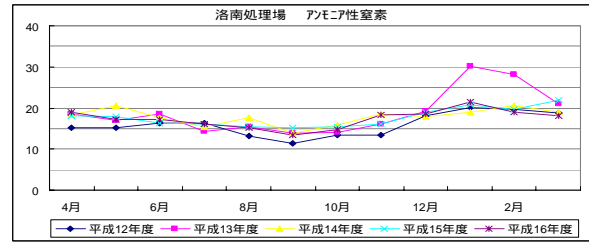
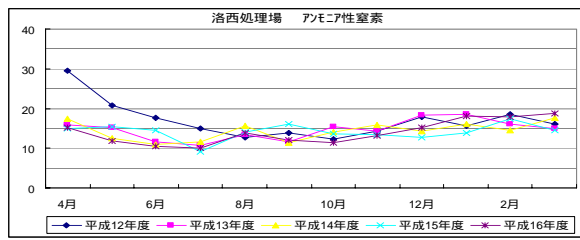
#### <流入 水量>



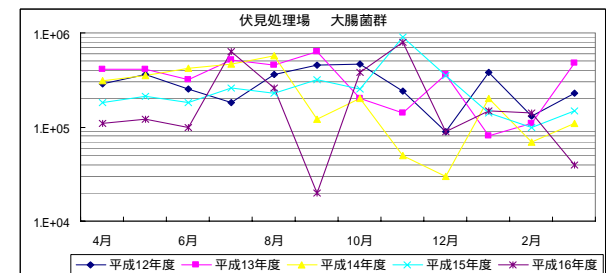
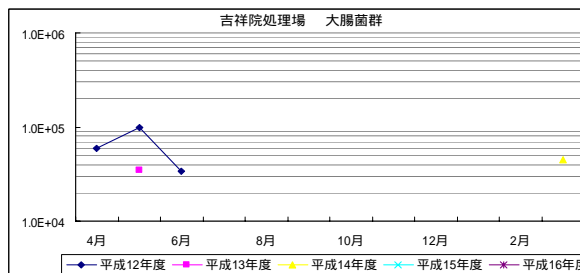
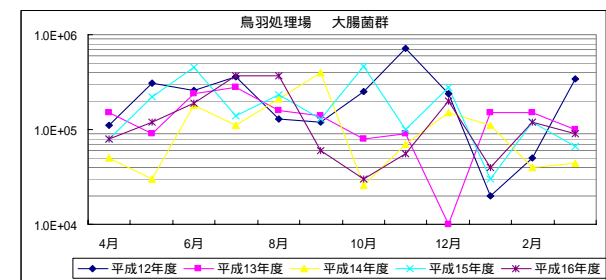
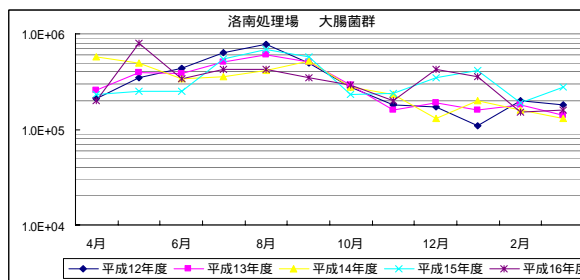
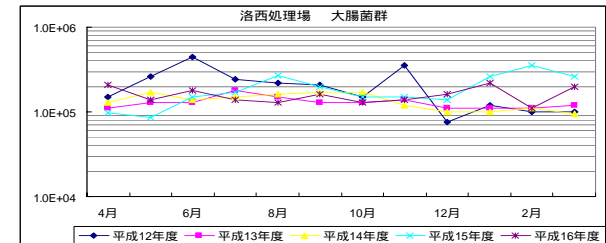
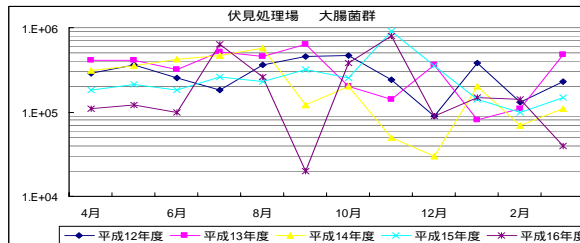
#### <流入 BOD>



< 流入 アンモニア性窒素 >



< 流入 大腸菌群数 >



## 4 下水道処理場流入水中のクリプトスピリジウムに関する資料

事務連絡  
平成 15 年 6 月 26 日

都道府県下水道担当課長 殿  
政令指定市下水道担当課長 殿

国土交通省 都市・地域整備局 下水道部  
流域管理官付流域下水道計画調整官

### 下水処理水のクリプトスピリジウム対策について

クリプトスピリジウム対策については、所要の対策が講じられているところであるが（平成 13 年 12 月 28 日付事務連絡参照）、今般、下水道技術会議「処理水・再生水の衛生学的水質検討プロジェクト」における検討を踏まえ、「下水処理水のクリプトスピリジウム対策について」を別紙の通り作成したので、これに基づきクリプトスピリジウムに関する下水処理水のリスク管理の一層の充実に努められたい。（略）

あわせて、貴管内の下水道管理者等に対して周知方よろしく願います。（後略）

### 下水処理水のクリプトスピリジウム対策について

#### 1. 目的

下水処理水のクリプトスピリジウムのリスク（どのくらいの割合でクリプトスピリジウムによるヒトの感染が発生するか）を算定するとともに、併せて、下水道管理者として対応すべき方策を費用対効果や許容リスクから暫定的に定めるものとする。

なお、クリプトスピリジウムの対策等については、平成 12 年 3 月に日本下水道協会において、「下水道におけるクリプトスピリジウム検討委員会最終報告書」がまとめられているので、そちらも併せて参考にされたい。

#### 2. 適用

下水処理水の放流先（ただし、流域は除く）において、放流水源としての利用や水田等により人へ直接下水処理水が曝露されるような水利用が行われている場合において適用する。

#### 3. 位置づけ

クリプトスピリジウムからのリスクについては、曝露量、処理水の希釈割合、クリプトスピリジウムの下水処理場への投入実態、感染の罹患反応など文献値や仮定に基づいて算定されることから暫定的な取り扱いとし、新たな調査結果が明らかになった時点で見直す。

#### 4. クリプトスピリジウムのリスクへの対応

クリプトスピリジウムのリスクへ対応するため、流域における総合的なリスク管理の観点から、下水道管理者が、「下水処理水のホメオスタシス管理計画」を策定することとする。

なお、必要に応じて水道管理者、河川管理者等と協力を。

作成方針については別紙-1 を標準とする。

下水道放流水のクリプトスピリジウム濃度基準値は、放流先の実態等に基づき下水道管理者が、別紙-1 により算出し設定するものとし、基準値を創える場合には、殺菌剤の添加、紫外線、オゾン等必要な対策を講ずるものとする。

#### 5. 下水処理水中のクリプトスピリジウム濃度及び下水処理水の放流先におけるリスクの実態

実態調査によると、下水処理水中のクリプトスピリジウム濃度は、標準毒性内汚染品において、算術平均で 1.6 個/L 程度（幾何平均で 0.5 個/L 程度）である。また、標準毒性汚染品における除去率（流入から二次処理まで）は、算術平均で約 97% である。

各地理場への流入、地理特性により状況が異なるため、それぞれの地理場において、実態を把握しておく必要がある。

また、この実態調査より算出される下水処理水の放流先（水田等）の年間感染リスクは、 $1.0^{-4}$ （年間の感染者が 10 万人当たり 1 人）から  $1.0^{-6}$ （同 100 人当たり 1 人）の範囲にあり、いずれも  $1.0^{-4}$  以下のオーダーであった。

#### 6. クリプトスピリジウムの年間感染リスク管理目標の設定

クリプトスピリジウム対策の費用対効果及び感染者の疫学的発見限界の観点から、下水処理水による年間感染リスクを、 $1.0^{-4}$  以下に引き続き維持することを暫定的な感染リスク管理目標とする。

#### 7. 測定手法について

クリプトスピリジウムの実態を把握するために、実地測定を行っていく必要がある。

測定方法については別紙-2 を標準とする。年 1 回以上は、測定方法の検出率を確認すること。



## 5 化学物質の流出リスク

### 5.1 PRTR 制度の概要<sup>1</sup>

PRTR (Pollutant Release and Transfer Register: 化学物質排出移動量届出制度)とは、有害性のある多種多様な化学物質が、どのような発生源から、どれくらい環境中に排出されたか、あるいは廃棄物に含まれて事業所の外に運び出されたかというデータを把握し、集計し、公表する仕組みである。

対象としてリストアップされた化学物質(第1種:354物質,第2種:81物質)を製造したり使用したりしている事業者1は、環境中に排出した量と、廃棄物や下水として事業所の外へ移動させた量とを自ら把握し、行政機関に年に1回届け出する。

行政機関は、その届出データを集計するとともに、届出の対象にならない事業所2や家庭や農地、自動車などから排出されている対象化学物質の量を推計して、2つのデータを併せて公表する。

日本では1999(平成11)年、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(化管法)により制度化された。

#### 5.1.1 届出対象事業者

対象事業者(従業員数21人以上であって、製造業など23業種に属する事業を営み、かつ、対象化学物質の年間取扱量が1トン以上の事業所を有している等の一定の要件に該当するもの)は、対象化学物質の排出量・移動量を事業所ごとに把握し、都道府県を経由して、国に届け出する。



図 5-1 PRTR の基本構造

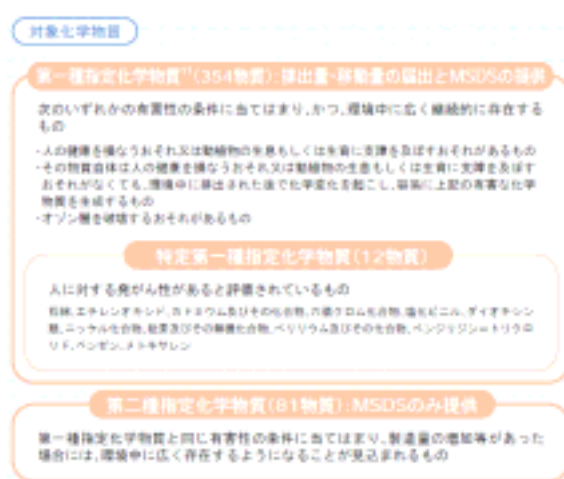
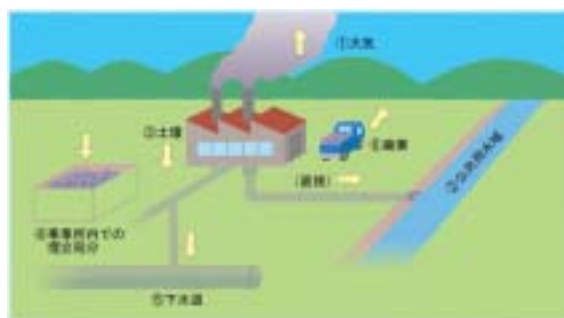


図 5-2 対象化学物質



排出量	大気	大気への排出
	公共用水域	公共用水域への排出
	土壌	事業所内の土壌への排出
	埋立	事業所内への埋立処分
移動量	廃棄物移動	廃棄物としての事業所の外への移動
	下水道への移動	

図 5-3 届出対象事業者の排出区分

<sup>1</sup>化管法ホームページ(P R T Rインフォメーション広場)より <http://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html>



### 5.1.2 届出対象外

経済産業大臣及び環境大臣は、関係行政機関の協力を得て、対象事業者から届け出られた第一種指定化学物質の排出量以外の届出外排出量について、以下の事項ごとに推計する。

対象業種	対象業種に属する事業を営む事業者からの排出量であるが、従業員数、年間取扱量その他の要件を満たさないため届出対象とならないもの
非対象業種	対象業種以外の業種に属する事業のみを営む事業者からの排出量
家庭	家庭からの排出量
移動体	移動体(自動車、二輪車、特殊自動車、鉄道車両、船舶、航空機)からの排出量

「対象化学物質の取扱いなどに関する調査」や「事業所・企業統計調査」などを用いて、都道府県別の排出量を推計する。

非対象業種はきわめて広範囲に渡るため、特定の「業種」ではなく、非対象業種の事業者が一般的に使用している「製品」に着目して推計を行う。



図 5-4 PRTR 推計対象範囲

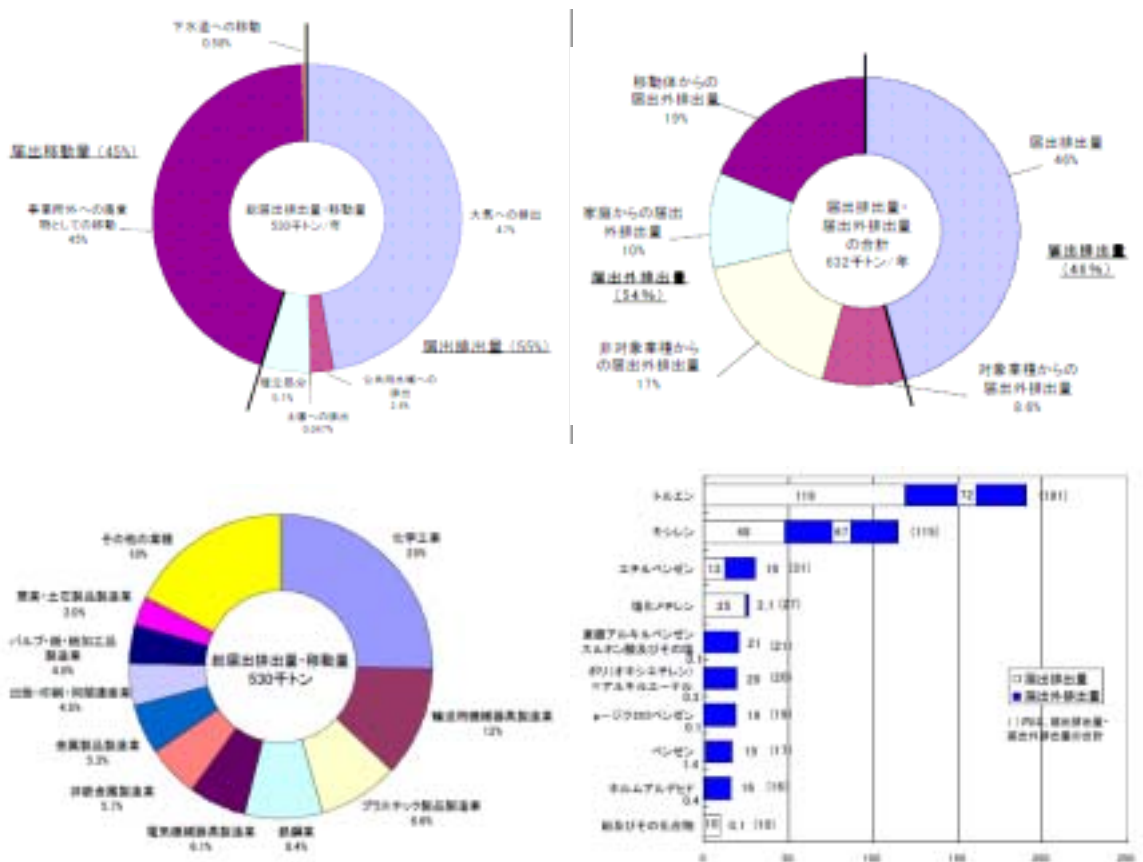


図 5-5 2003 (H15) 年 全国集計結果

## 5.2 被災時の化学物質流出量の想定

### 5.2.1 対象範囲

震度6強のエリアに所在する事業所をPRTR届出データ等から抽出し、化学物質貯蔵量を算出する。

市区町村コード	市区町村名
26101～26111	京都市
26204	宇治市
26207	城陽市
26208	向日市
26209	長岡京市
26210	八幡市
26211	京田辺市
26303	乙訓郡大山崎町
26322	久世郡久御山町



### 5.2.2 排出量の推計

PRTR届出対象の集計と届出対象外の推計を行い、京都市周辺の対象地域の排出量を算出した。

#### (1) 届出対象事業者

届出対象事業者からの排出量は、PRTR届出データの開示請求を行い、京都市周辺の対象地域のデータを業種別・対象化学物質別に集計した。届出データは2001～2003（H13～15）年が得られたが、2003年から届出対象事業者基準が年間取扱量5tから1tへ拡大されたことから、2003年分のみを対象として集計を行った。

#### (2) 届出対象外

##### a) 対象業種を営む事業者からの排出量(すそ切り以下)

すそ切り以下排出量は、「届出外排出量の推計方法」<sup>2</sup>を参考とし、既存資料から以下のように京都市周辺の対象地域の排出量を算出した。

業種別・対象化学物質別の推計排出量

$$\begin{aligned} &= \text{業種別・対象化学物質別の事業所当たり平均取扱量} \\ &\times \text{業種別・対象化学物質別の事業所当たり平均排出係数} \\ &\times \text{業種別の事業所数} \\ &\times \text{業種別・対象化学物質別の事業所化学物質取扱比率} \end{aligned}$$

( $\square$  は「PRTR対象物質の取扱い等に関する調査」<sup>3</sup>に基づき業種別・対象化学物質別に得られたデータ、 $\square$  は「事業所・企業統計調査」<sup>4</sup>に基づき業種別・市区町村別に得られたデータ)

<sup>2</sup>平成15年度 PRTR届出外排出量の推計方法 経済産業省製造産業局化学物質管理課 環境省環境保健部環境安全課

<sup>3</sup>平成16年度 PRTR対象物質の取扱い等に関する調査報告書 独立行政法人製品評価技術基盤機構 経済産業省

<sup>4</sup>平成16年 事業所・企業統計調査 総務省統計局

#### b) 非対象業種・家庭・移動体・その他からの排出量

非対象業種等からの排出量は、「地域別 PRTR 非点源排出量推計マニュアル」<sup>5</sup>を参考とし、2003（H15）年の都道府県レベルの排出量推計結果から、対象地域の排出源別・対象化学物質別排出量を按分により算出した。ただし、按分に用いた指標は、「推計マニュアル」のものより簡略化して、人口、面積のみとした。（人口は国勢調査および住民基本台帳、面積は国土地理院調査に基づき市区町村別に得られたデータを用いた。）

### 5.2.3 取扱量・貯蔵量の推計

PRTR 制度で算出される量は年間排出量であり、被災時に事業所が貯蔵している化学物質量ではない。算出した年間排出量を基に、被災時に事業所等が貯蔵している量を想定することとした。

まず、前述した「PRTR 対象物質の取扱い等に関する調査」に基づき業種別・対象化学物質別に得られた「業種別・対象化学物質別の事業所当たり平均排出係数」を用いて、年間排出量を平均排出係数で割り戻して年間取扱量を算出した。

業種別・対象化学物質別の取扱量

= 業種別・対象化学物質別の推計排出量

÷ 業種別・対象化学物質別の平均排出係数

ただし、非対象業種・家庭・移動体・その他からの排出量は、排出源別に算出されており上記のように取扱量を算出できないことから排出量 取扱量とした。

次に、算出した年間取扱量のうち被災時に貯蔵している量については、事業所等の製品入替期間を想定し算出することとした。製品入替期間は、業種や地域により様々であると考えられるが、京都市内の事業所へのアンケート結果から、約 2 週間と一律に設定した。

### 5.2.4 被災率・流出率・流出時間の設定

事業所等の被災率については、「京都市第 3 次地震被害想定」<sup>6</sup>の花折地震時の家屋被災数（木造・非木造）より、約 0.23 と一律に設定した。

流出率は全貯蔵量の半分とし、流出時間は降雨により短期間（6hr）に流出するケースを想定した。なお、未処理状態で河川へ放流されるものとして、河川水質を算定した。

### 5.2.5 算出結果の評価

算出結果の評価は、水道取水する淀川（枚方）地点で、河川水量での希釈効果を考慮して、対象化学物質別の濃度を算定し、水道水質基準項目等と比較することによる評価を行った。

<sup>5</sup>地域別 PRTR 非点源排出量推計マニュアル 平成 16 年 11 月 環境省環境保健部環境安全課

<sup>6</sup>京都市第 3 次地震被害想定 平成 15 年 10 月 京都市

## 6 淀川の流量・水質

### 河川流量

淀川上流域の三流域は、琵琶湖流域が融雪期，桂川流域が梅雨期，木津川流域が台風期のそれぞれ異なる時期に流出量が多い結果，我が国でも流況の安定した河川の一つである。

淀川の3河川（桂川，木津川，宇治川）合流の下流部では，平水流量で  $180\text{m}^3/\text{s}$  程度，低水流量で  $145\text{m}^3/\text{s}$  程度の流況となっている。支川の桂川，木津川は，概ね同じ流況であり，平水流量が  $25\text{m}^3/\text{s}$  程度，低水流量が  $20\text{m}^3/\text{s}$  程度となっている。

表 淀川流域(主要地点)の河川流況(H7～H16の10ヵ年平均)

単位： $\text{m}^3/\text{s}$

	平水流量	低水流量
桂川(納所)	26.1	19.3
木津川(八幡)	26.5	18.4
宇治川(淀)	119.5	103.0
淀川(枚方)	178.8	145.2

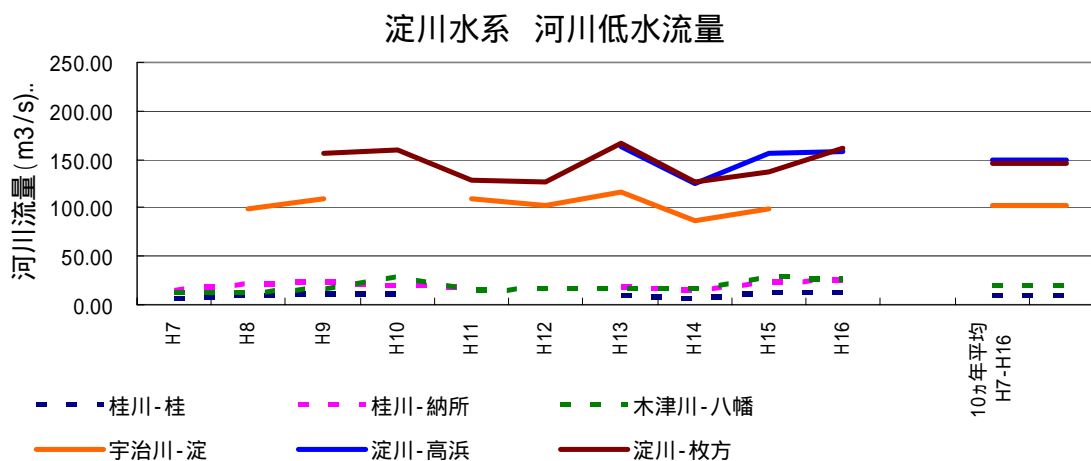
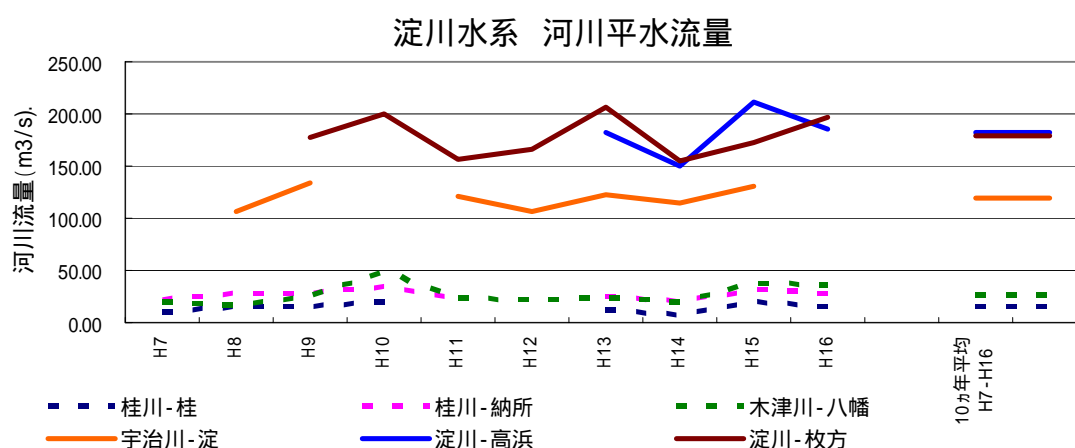
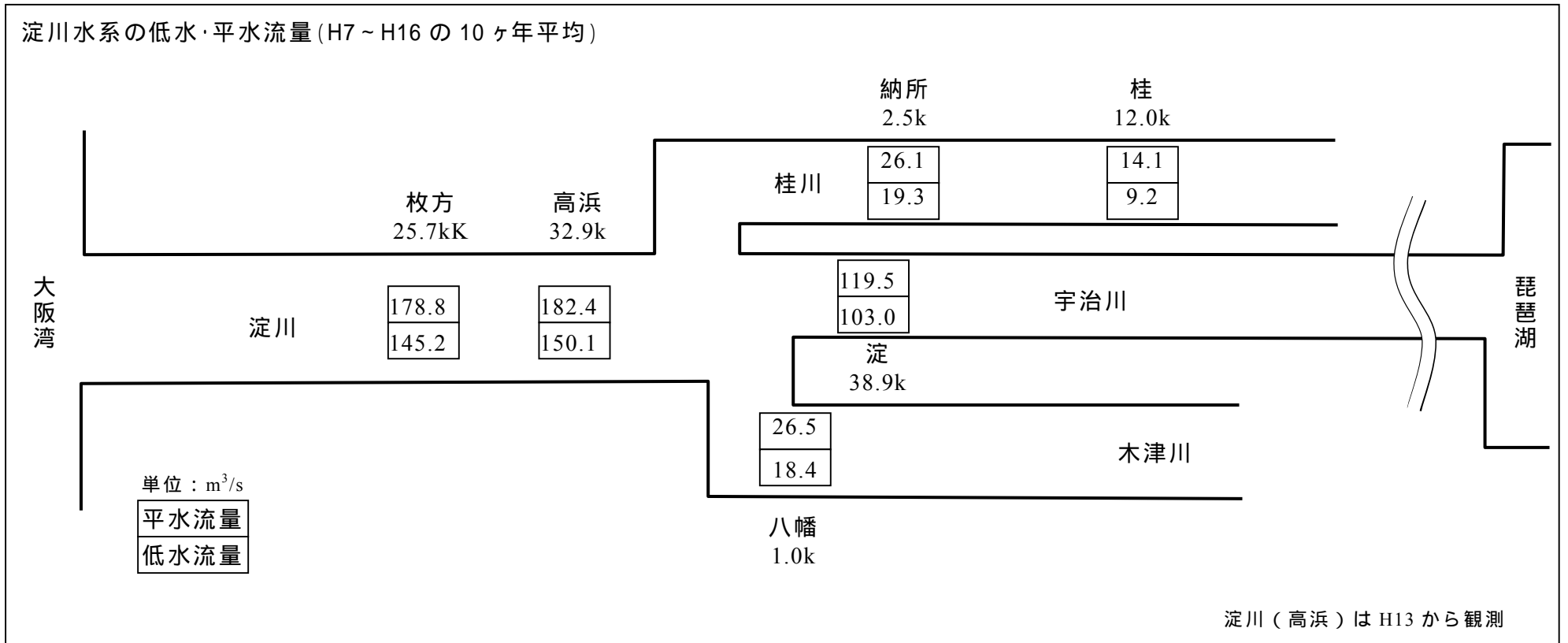


図 淀川水系の流況の経年変化(H7年～H16年)

出典：H7～H12年：流量年表，H13～H16年：淀川河川事務所資料による

淀川水系の低水・平水流量 (H7～H16 の 10 ヶ年平均)



出典：H7～H12年：流量年表，H13～H16年：淀川河川事務所資料による

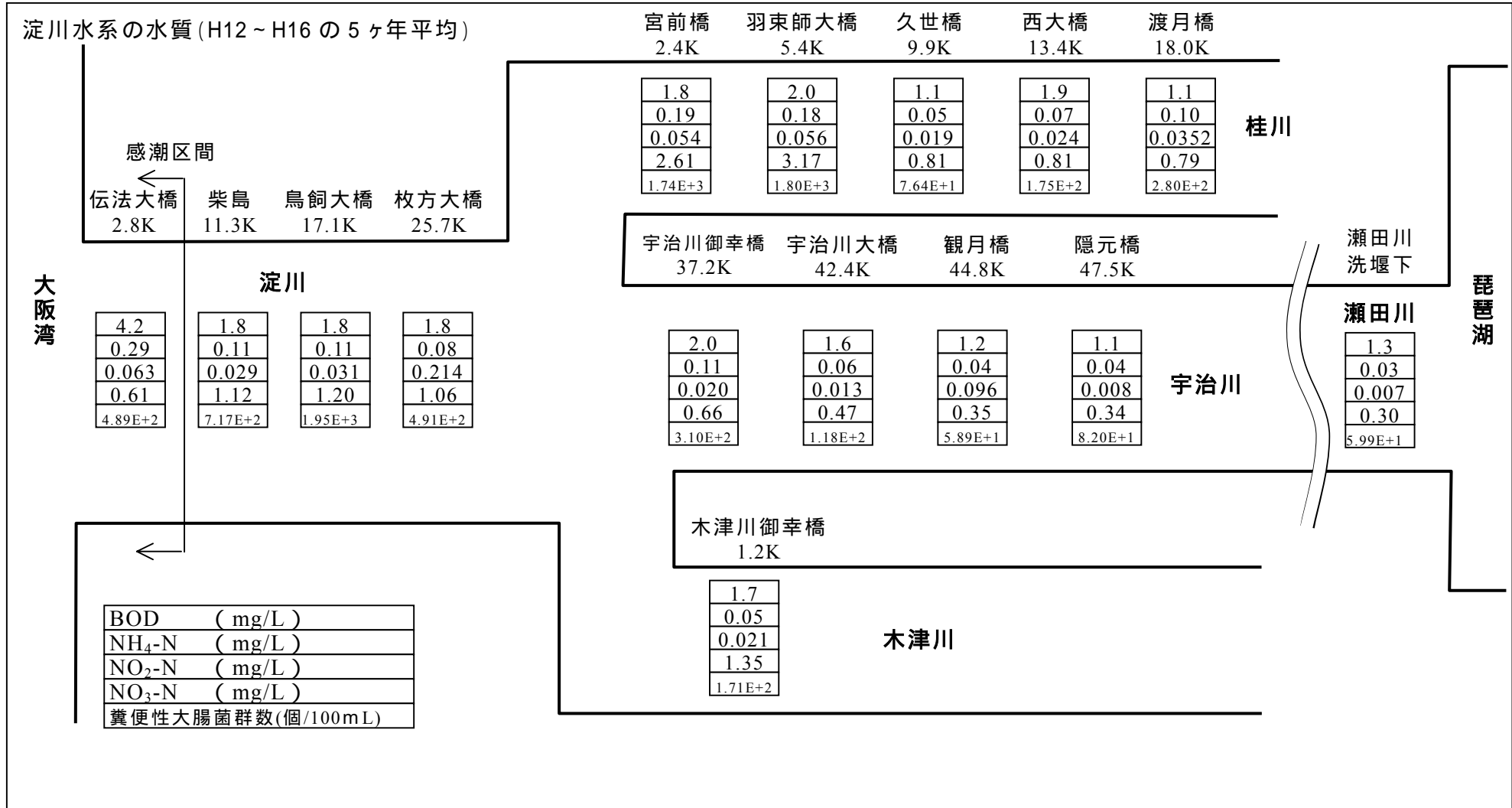
## 河川水質

- ・BOD(75%)は、各地点とも概ね 2mg/L 程度である。なお、伝法大橋は、感潮区間であり 4mg/L 以上の値となっている。
- ・NH<sub>4</sub>-N は、概ね 0.1mg/L 程度となっており、上流ほど低くなっている。ただし、京都市の中心部がある、桂川の下流（宮前橋、羽束師大橋）は 0.2mg/L 程度と他の地点よりやや高くなっている。
- ・糞便性大腸菌群数は、宇治川、木津川、桂川の上流、では、200 個/100mL 以下であるが、桂川の下流で 2,000 個/100mL 程度となっている。淀川では、1000 個/100mL 程度の値となっている。

表 淀川流域(主要地点)の河川水質(H12～H16の5ヵ年平均)

	BOD(75%) (mg/L)	NH <sub>4</sub> -N (mg/L)	NO <sub>2</sub> -N (mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	糞便性大腸菌群 数(個/100mL)
桂川 (宮前橋)	1.8	0.19	0.054	2.61	1.74E+03
木津川 (木津川御幸橋)	1.7	0.05	0.021	1.35	1.71E+02
瀬田川 (瀬田川洗堰下)	1.3	0.03	0.007	0.30	5.99E+01
宇治川 (宇治川御幸橋)	2.0	0.11	0.020	0.66	3.10E+02
淀川 (枚方大橋)	1.8	0.08	0.214	1.06	4.91E+02
淀川 (柴島)	1.8	0.11	0.029	1.12	7.17E+02

出典：淀川河川事務所資料による

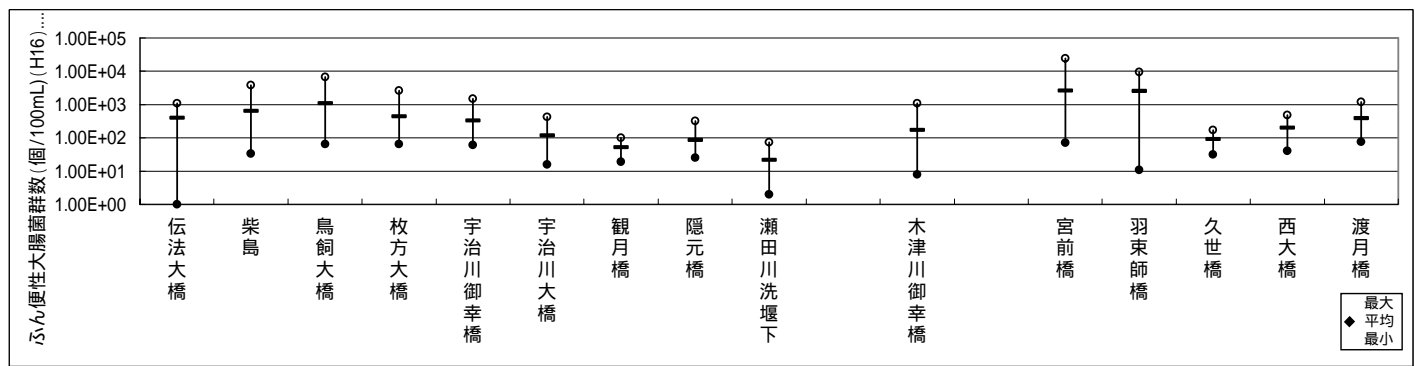
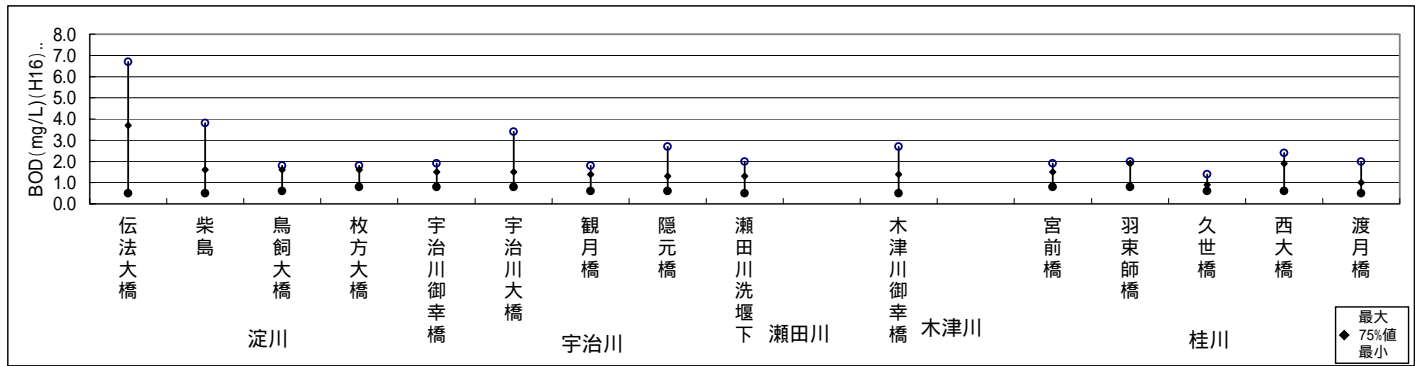


BOD は 75% 値の平均値

糞便性大腸菌群数は H15～H16 年の平均値

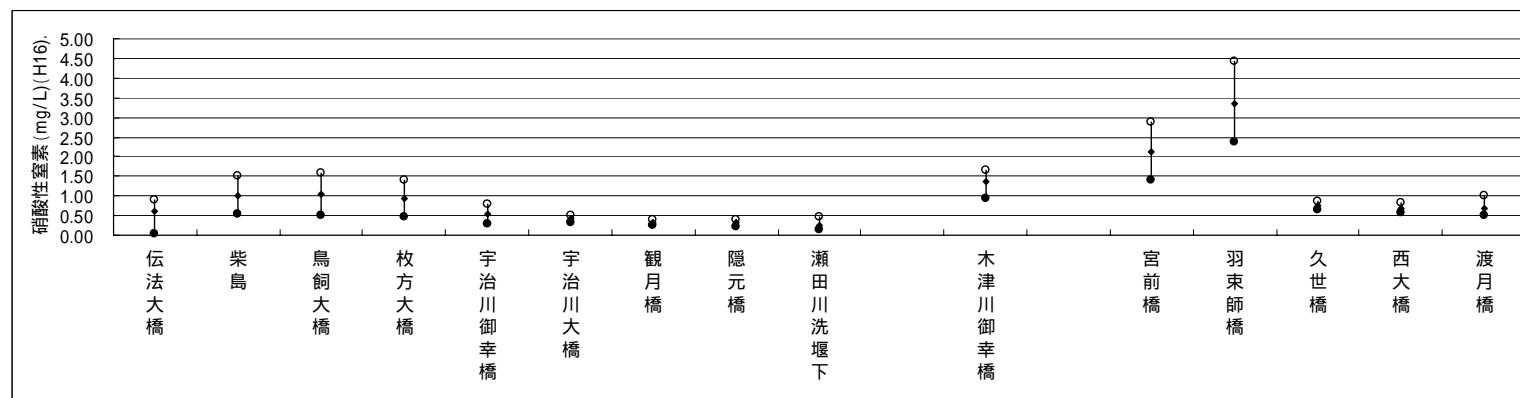
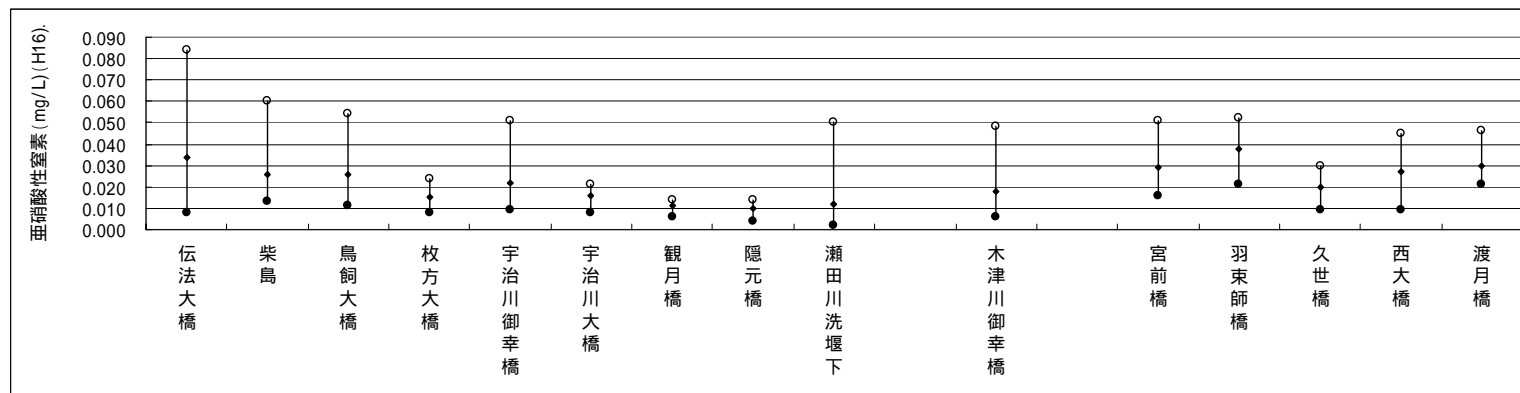
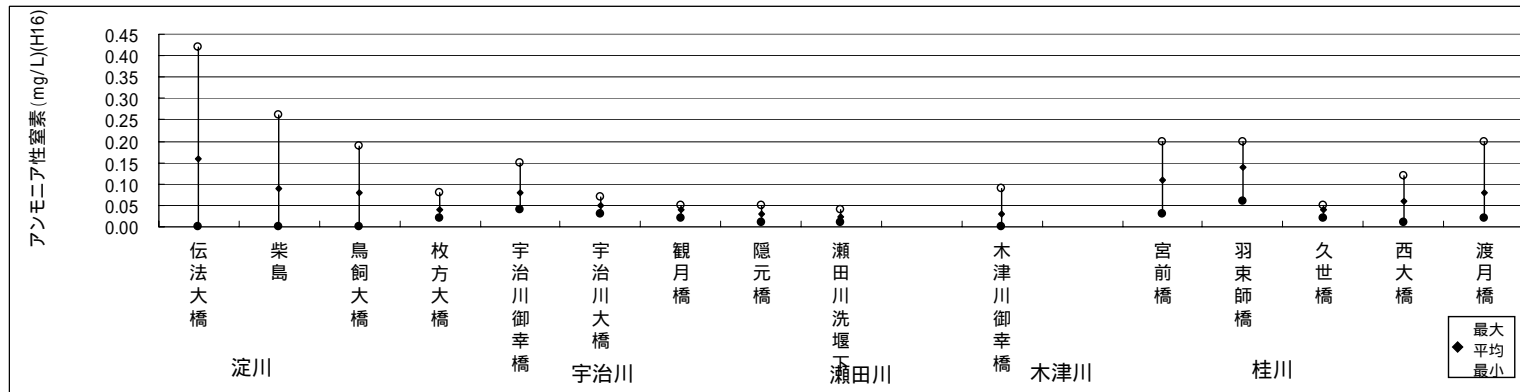
出典：淀川河川事務所資料による





水質縦断図(平成16年,年最大,平均,最小値)

出典：淀川河川事務所資料による



水質縦断図 (平成 16 年, 年最大, 平均, 最小値)

出典: 淀川河川事務所資料による

