

図 4.2.1 猪名川流域類型指定状況図

### 4.3 猪名川上流の水質

猪名川上流の環境基準点（銀橋及び軍行橋）における水質は表 4.3.1 及び表 4.3.2 に、水質（pH、DO、SS、大腸菌群数、BOD）の推移は図 4.3.1、図 4.3.2 に示すとおりである。

BOD の経年変化より、BOD は改善傾向で推移している。

表 4.3.1 猪名川上流（銀橋）の水質測定結果

年度	pH		DO (mg/l)			BOD (mg/l)			
	最小～最大	m/n <sup>※</sup>	最小～最大	m/n	平均	最小～最大	年平均値	75%値	適否
H 6	7.5～8.0	0/12	8.0～15.0	0/12	11.0	1.3～3.1	2.0	2.2	○
H 7	7.7～8.0	0/12	8.8～14.0	0/12	11.0	0.9～2.4	1.7	2.0	○
H 8	7.6～8.2	0/12	8.2～14.0	0/12	11.0	1.1～2.5	1.9	2.3	○
H 9	7.5～8.4	0/12	9.4～13.0	0/12	11.0	0.8～3.2	1.6	1.6	○
H10	7.6～8.1	0/12	9.2～13.0	0/12	11.0	0.9～2.8	1.4	1.5	○
H11	7.6～8.2	0/12	8.8～13.0	0/12	11.0	0.8～1.4	0.9	0.9	○
H12	7.6～8.2	0/12	9.4～13.0	0/12	11.0	0.7～1.8	1.2	1.4	○
H13	7.7～8.5	0/12	9.6～14.0	0/12	11.0	1.0～2.2	1.3	1.5	○
H14	7.4～8.2	0/12	9.7～14.0	0/12	11.0	0.8～2.0	1.2	1.2	○
H15	7.6～8.4	0/12	8.3～14.0	0/12	10.0	0.7～1.3	1.0	1.1	○
H16	7.5～8.0	0/12	9.5～12.0	0/12	11.0	0.6～1.1	0.9	1.0	○
H17	7.8～8.3	0/12	9.8～17.1	0/12	12.5	0.8～1.5	1.0	1.1	○
H18	7.6～8.0	0/12	8.4～15.0	0/12	11.0	0.6～1.1	0.9	1.0	○

年度	SS (mg/l)			大腸菌群数 (MPN/100ml)		
	最小～最大	m/n	年平均値	最小～最大	m/n	年平均値
H 6	3～17	0/12	8	3.3E+03～2.3E+04	9/12	1.1E+04
H 7	2～9	0/12	6	1.3E+03～7.9E+04	8/12	2.2E+04
H 8	3～19	0/12	8	1.3E+02～3.3E+05	8/12	4.9E+04
H 9	1～40	1/12	8	1.1E+03～4.9E+04	5/12	1.0E+04
H10	1～11	0/12	5	1.7E+02～3.3E+04	7/12	1.0E+04
H11	2～16	0/12	5	2.3E+02～4.9E+04	4/12	9.7E+03
H12	4～22	0/12	8	7.0E+02～1.7E+05	7/12	3.8E+04
H13	2～21	0/12	6	3.3E+02～4.9E+04	7/12	1.4E+04
H14	1～11	0/12	5	1.7E+02～1.1E+04	1/12	3.1E+03
H15	1～8	0/12	4	3.3E+02～1.3E+04	5/12	6.0E+03
H16	1～4	0/12	2	1.4E+02～1.7E+04	4/12	4.9E+03
H17	2～5	0/12	3	1.1E+02～2.3E+04	5/12	7.8E+03
H18	1～6	0/12	3	1.3E+02～2.3E+04	5/12	6.2E+03

注) ※n:測定実施検体数、m:環境基準を満足しない検体数

資料: 1. 環境数値データベース (国立環境研究所)

2. 環境省資料

表 4.3.2 猪名川上流（軍行橋）の水質測定結果

年度	pH		DO(mg/l)			BOD(mg/l)			
	最小～最大	m/n*	最小～最大	m/n	平均	最小～最大	年平均値	75%値	適否
H 6	7.3～8.3	0/12	9.6～14.0	0/12	11.0	0.5～2.7	1.6	1.9	○
H 7	7.6～8.3	0/12	8.9～14.0	0/12	12.0	0.5～1.7	1.2	1.5	○
H 8	7.6～8.7	1/12	8.5～15.0	0/12	11.0	0.7～2.1	1.4	1.6	○
H 9	7.6～8.1	0/12	9.4～15.0	0/12	11.0	0.6～2.4	1.3	1.6	○
H10	7.6～8.2	0/12	9.3～14.0	0/12	11.0	0.7～1.4	1.0	1.3	○
H11	7.6～8.2	0/12	9.1～14.0	0/12	11.0	<0.5～1.2	0.9	1.0	○
H12	7.6～8.9	2/12	9.4～15.0	0/12	12.0	0.5～1.6	1.1	1.3	○
H13	7.6～8.4	0/12	9.2～14.0	0/12	11.0	0.8～2.1	1.2	1.2	○
H14	7.5～8.0	0/12	9.7～14.0	0/12	11.0	0.6～1.5	1.1	1.3	○
H15	7.1～8.0	0/12	7.8～13.0	0/12	10.0	0.6～1.5	1.0	1.2	○
H16	7.5～7.9	0/12	9.5～13.0	0/12	11.0	<0.5～1.2	0.9	1.0	○
H17	7.8～8.2	0/12	10.4～16.9	0/12	13.0	0.6～1.3	0.9	1.0	○
H18	7.7～8.2	0/12	10.0～18.0	0/12	12.0	0.5～1.1	0.8	0.9	○

年度	SS(mg/l)			大腸菌群数(MPN/100ml)		
	最小～最大	m/n	年平均値	最小～最大	m/n	年平均値
H 6	2～21	0/12	7	7.9E+01～1.4E+03	3/12	3.7E+03
H 7	3～14	0/12	8	2.2E+02～1.3E+05	4/12	1.7E+04
H 8	3～10	0/12	7	4.9E+02～2.3E+04	5/12	7.6E+03
H 9	1～22	0/12	7	3.3E+02～1.7E+04	3/12	5.0E+03
H10	1～16	0/12	6	3.3E+01～3.3E+04	4/12	7.0E+03
H11	1～16	0/12	6	1.7E+01～3.3E+04	3/12	5.5E+03
H12	3～27	1/12	10	1.3E+02～4.9E+04	6/12	1.7E+04
H13	3～11	0/12	6	7.9E+01～1.3E+05	4/12	1.4E+04
H14	1～26	1/12	7	1.3E+02～1.7E+04	3/12	3.1E+03
H15	2～17	0/12	7	4.9E+02～1.3E+05	3/12	2.2E+04
H16	<1～7	0/12	3	4.6E+01～1.7E+04	4/12	5.1E+03
H17	1～9	0/12	3	4.9E+01～9.4E+03	1/12	2.1E+03
H18	1～6	0/12	3	1.1E+02～1.3E+04	2/12	3.1E+03

注) ※n:測定実施検体数、m:環境基準を満足しない検体数

資料: 1. 環境数値データベース (国立環境研究所)

2. 環境省資料

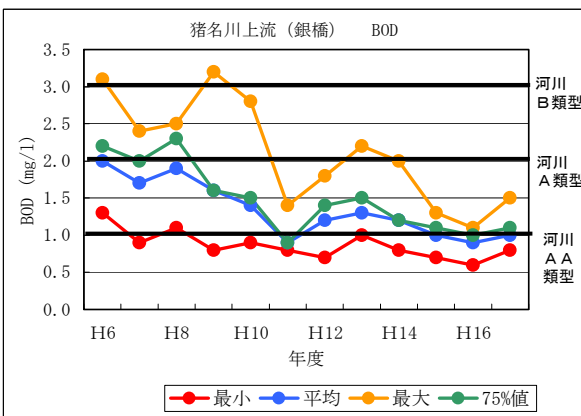
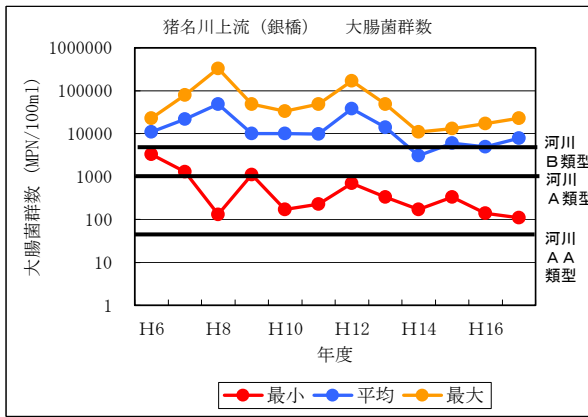
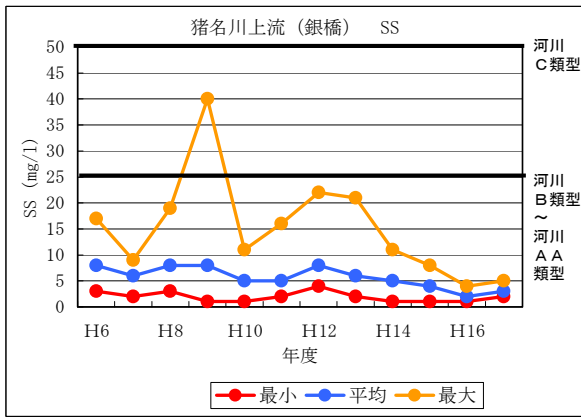
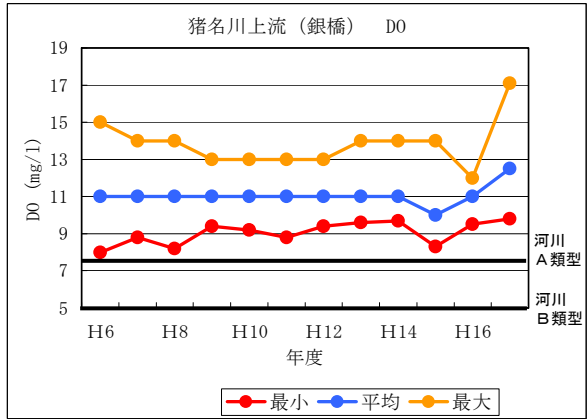
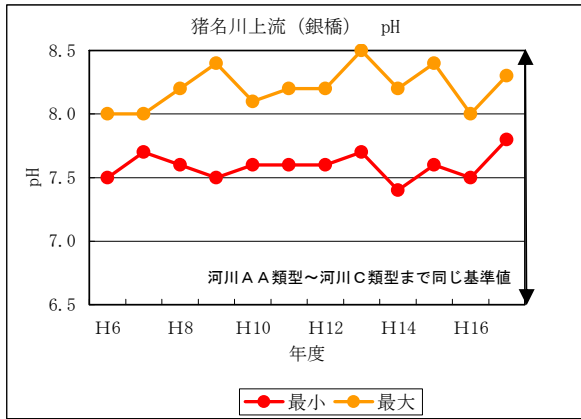


図 4.3.1 猪名川上流（銀橋）における水質の推移

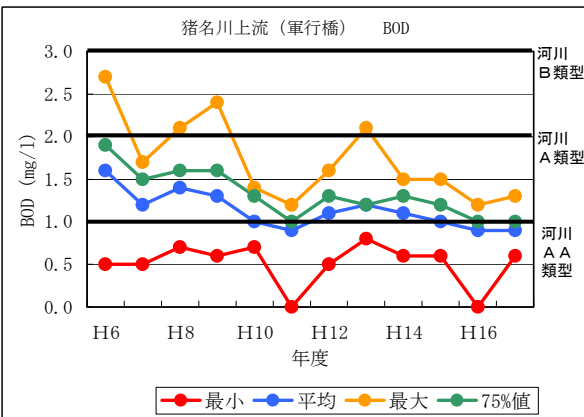
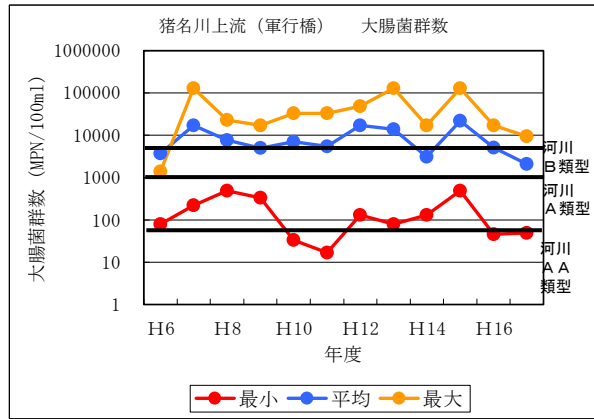
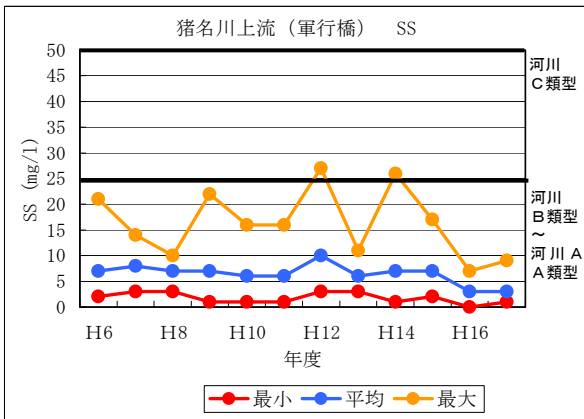
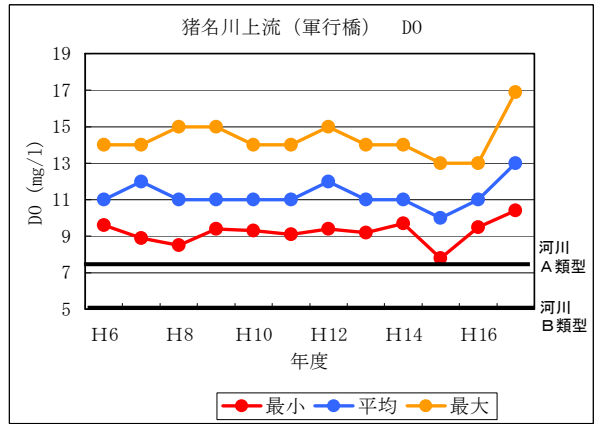
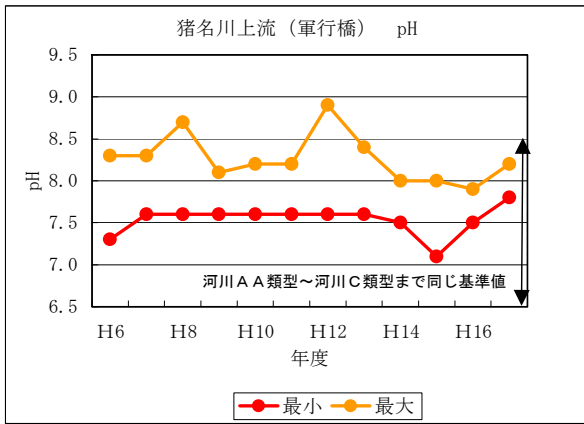


図 4.3.2 猪名川上流（軍行橋）における水質の推移

#### 4.4 猪名川上流の利水状況

猪名川上流に係る利水状況は、表 4.4.1 及び図 4.4.1 に示すとおりである。また、猪名川上流に係る漁業権は、表 4.4.2 及び図 4.4.2 に示すとおりである。また、内共第1号（第5種共同漁業権）に限定した漁獲量等については資料がないため、猪名川流域の魚種別漁獲量について整理した。平成17年度の魚種別漁獲量は表 4.4.3 に示すとおりである。

猪名川上流域では、上水利用として川西市水道、兵庫県水道、池田市水道第1等6箇所（水道2級、3級）、農業用水として多田用水、小戸用水、加茂用水など6箇所の利用がある。

また、水産についてみると、あゆ、あまご及びもくずがにの放流が実施されている（にじますも放流されているが、本流部を利用した管理釣場への放流である）。また、漁業者による捕獲等の漁業はなされておらず、遊漁料により漁業資源等の管理が行われている（兵庫県水産部局ヒアリング）。また、猪名川上流漁協等へのヒアリング結果によると（表 4.4.4 参照）、代表的及び特徴的な魚介類として、あゆ、かわむつ、はや等が生息しており、生息している魚介類から判断すると、水産1級に属すると考えられる。

表 4.4.1 猪名川上流の利水状況

用途	利水状況	備考
上水	川西市水道<水道3級>	多田浄水場（急速ろ過・前塩素処理・中間塩素処理・後塩素処理・粉末活性炭）
	兵庫県水道<水道3級>	
	池田市水道第1<水道2級>	古江浄水場（薬品沈殿、急速ろ過、塩素処理）
	豊能町水道<水道2級>	
	池田市水道第2<水道2級>	
	豊中市水道<水道2級>	柴原浄水場（凝集沈澱及び急速ろ過）
農水	多田用水	—
	小戸用水	—
	加茂用水	—
	池田用水	—
	久代用水	—
	高木用水	—

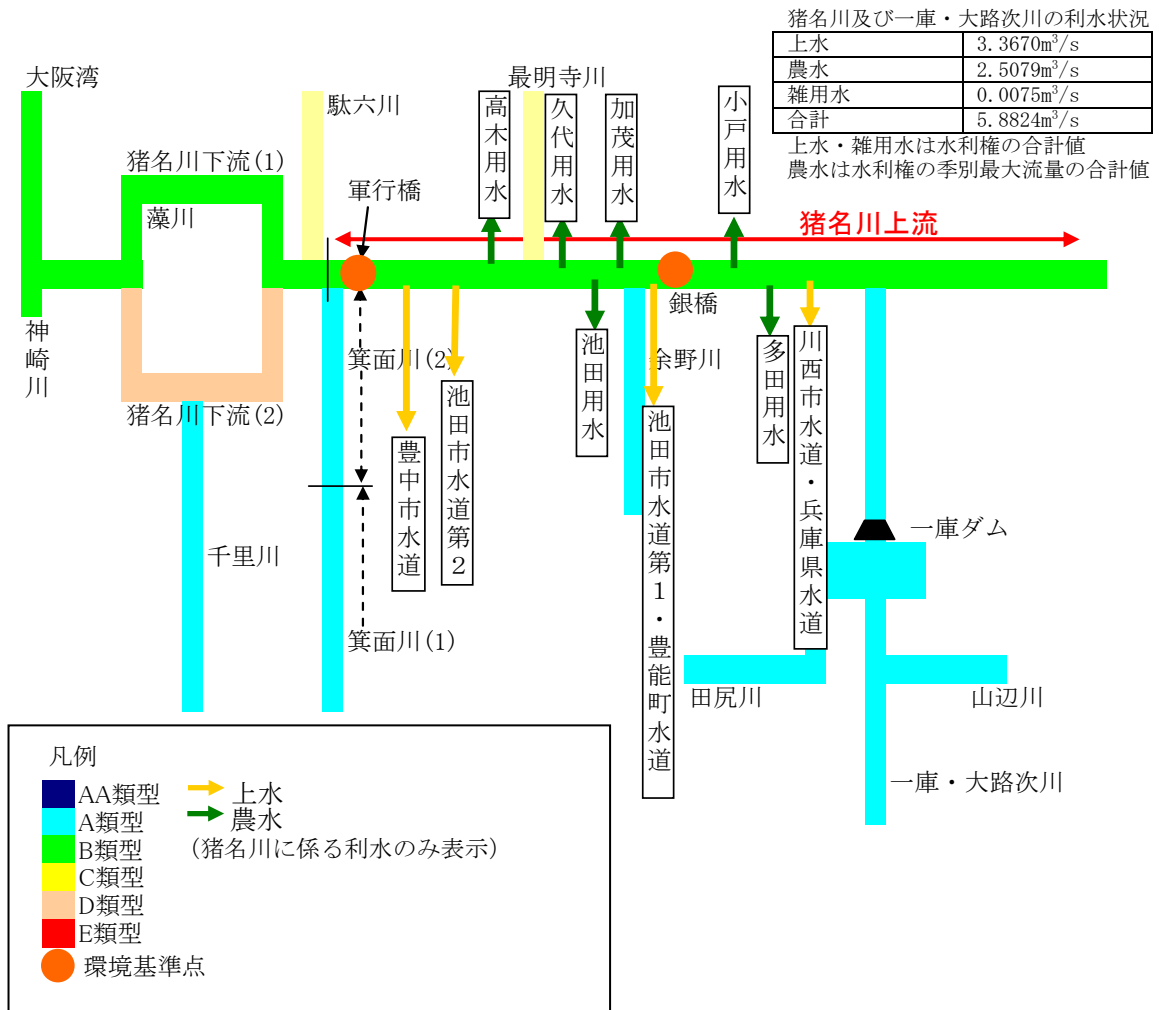
資料1: 淀川水系流域委員会 第9回猪名川部会資料

([http://www.yodoriver.org/h13\\_16/inabu/9th/pdf/inabu\\_9th\\_003-1-2.pdf](http://www.yodoriver.org/h13_16/inabu/9th/pdf/inabu_9th_003-1-2.pdf))

2: 水道水質データベース (<http://www.jwwa.or.jp/mizu/>)

3: 池田市水道部 HP (<http://www.ikedashi-suido.jp/index.htm>)

4: 豊中市水道局 HP ([http://www.tcct.zaq.ne.jp/toyonaka\\_suidou/index.html](http://www.tcct.zaq.ne.jp/toyonaka_suidou/index.html))



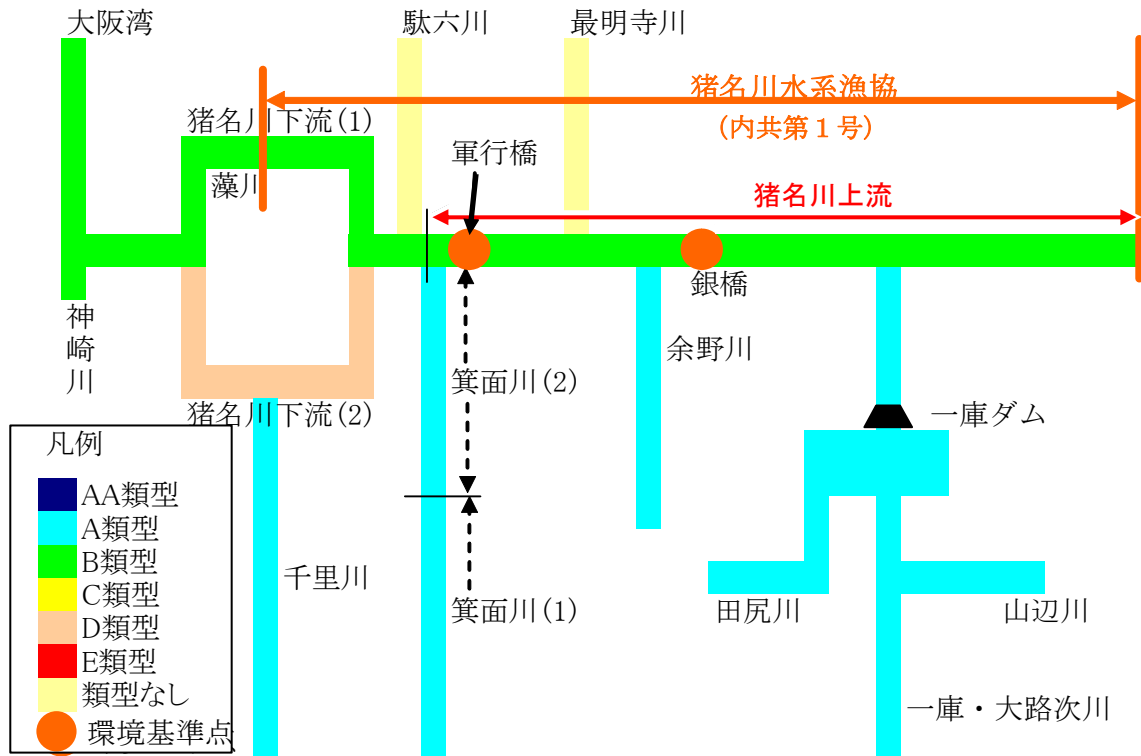
資料：淀川水系流域委員会 猪名川部会 (<http://www.yodoriver.org/inagawa/index.html>)

図 4.4.1 猪名川上流の利水状況

表 4.4.2 猪名川上流の漁業権の状況

免許番号	漁種	漁場	漁業時期	備考
内共第1号 (第5種共同漁業権)	あゆ漁業	A及びBを結んだ線からC及びDを結んだ線までの猪名川本流及び藻川の区域。ただし、E及びFを結んだ線から下流の猪名川本流区域を除く。	5月26日から 12月31日まで	水産1級
	こい漁業	A尼崎市瓦宮蔵掛宮園橋右岸上流基柱 B尼崎市東園田町4丁目宮園橋左岸上流基柱	1月1日から 12月31日まで	
	ふな漁業	C川辺郡猪名川町杉生字平井2番の1の地先 (猪名川本流における1級河川右岸上流端)	同上	
	うなぎ漁業	D川辺郡猪名川町杉生字一岩3番地先 (猪名川本流における1級河川左岸上流端)	同上	
	にじます漁業	E伊丹市口酒井宝剣塔北端	同上	
	おいかわ漁業	F伊丹市森本樋門中央点	同上	
	あまご漁業		3月1日から 9月30日まで	

資料：兵庫県資料



資料：淀川水系流域委員会 猪名川部会 (<http://www.yodoriver.org/inagawa/index.html>)

図 4.4.2 猪名川上流の漁業権の状況

表 4.4.3 猪名川流域の魚種別漁獲量：平成 17 年度

単位：ton

魚種	あゆ	こい	ふな	うなぎ	にじます	あまご	はぜ類
漁獲量	0 <sup>注)</sup>	0	0	0	10	0	0
魚種	ぼら	おいかわ	魚類計	水産動物類計	えび類	かに類	食用カエル
漁獲量	0	0	10	0	0	0	0

注) 漁獲量 0 は単位未満の漁獲量であったことを示す。

資料：「兵庫県統計書 平成 17 年(2005 年)」(兵庫県ホームページ)

表 4.4.4 猪名川上流の魚介類の生息状況

項目	魚介類	備考
代表的及び特徴的な魚介類	あゆ、かわむつ、はや、おいかわ、しまどじょう、あまご(放流)	(ヒアリング先) 猪名川上流漁協 野生生物調査研究会
	たかはや、すじしまどじょう、ながれほとけどじょう、よしのぼり、かまつか、あぶらはや、ぎぎ、あかざ、やりたなご	(ヒアリング先) 野生生物調査研究会
いわな・やまめ類等	・生息範囲である。 ・あまごは中流(川西市虫生地域)より上流に生息	(ヒアリング先) 野生生物調査研究会
こい・ふな類等	・生息範囲である。 ・猪名川町笹尾地域より下流に主に生息	(ヒアリング先) 野生生物調査研究会

資料：「平成 18 年度水生生物類型あてはめ調査報告書」(環境省)



## 4.5 猪名川上流に係る水質汚濁負荷量

### 4.5.1 猪名川上流の水質汚濁負荷量の算定及び将来水質予測手法について

猪名川上流に対する水質汚濁負荷量の算定及び将来水質予測手法の概要は、図 4.5.1 に示すとおりである。対象とした地域は、軍行橋上流の猪名川上流域とし、猪名川上流の水質汚濁負荷量の算定の対象年度について、現況は平成 16 年度、将来は平成 25 年度とした。

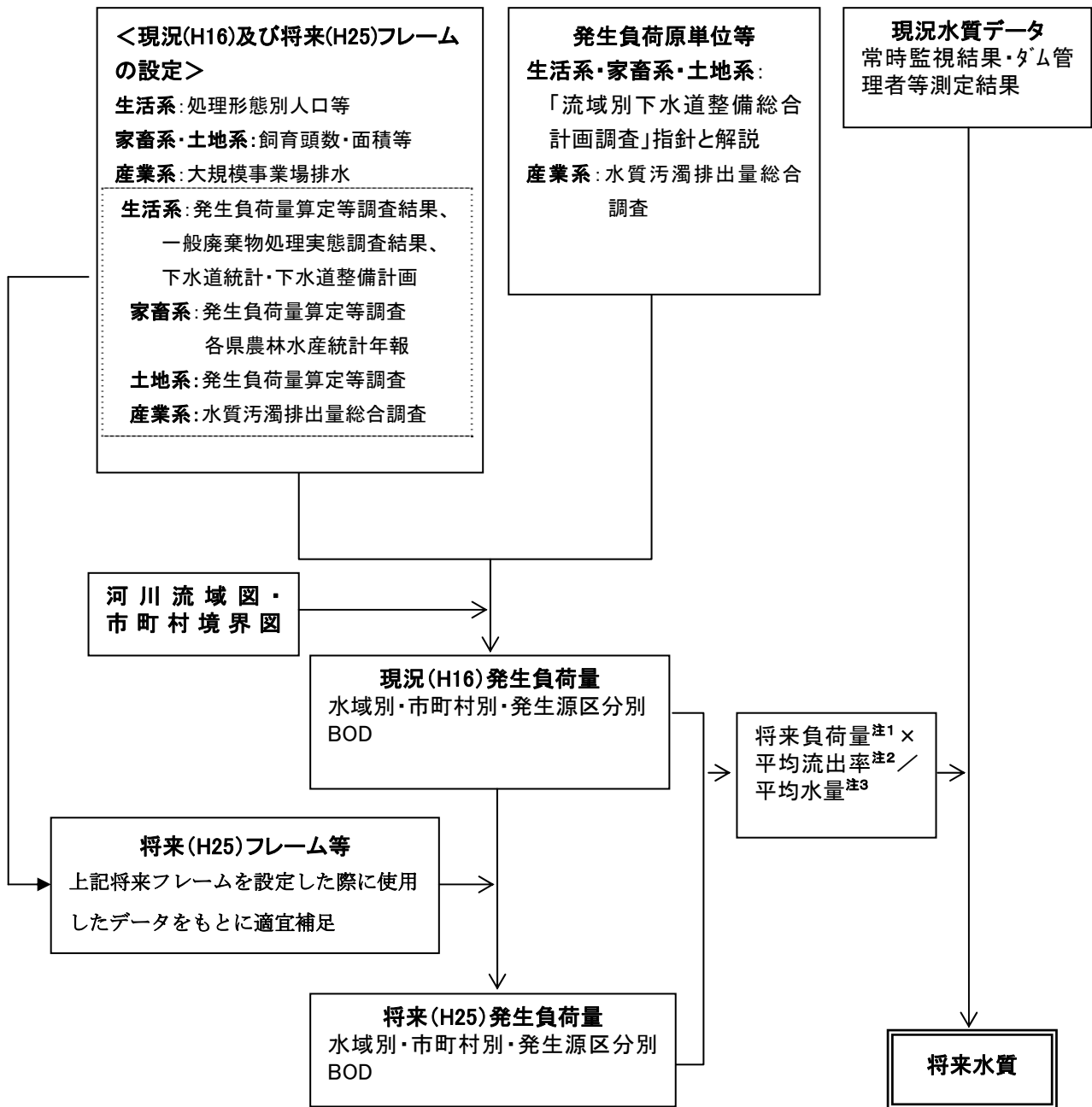
算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。次に、将来水質は、算定した将来の発生負荷量、平均流入率及び平均水量を用いて算定した。

対象とした地域は、猪名川上流は箕面川合流点より上流であり、フレームの設定は銀橋上流と銀橋から軍行橋の区間の 2 区分で行った。

水質汚濁負荷量の汚染源とその内訳は表 4.5.1 に示すとおりである。

表 4.5.1 水質汚濁負荷量の算定に関する汚染源とその内訳

汚染源	内 訳		単位
生活系	下水道人口		人
	合併処理浄化槽人口	501 人槽（点源、面源）、201～500 人槽（点源、面源）、200 人槽以下	人
	し尿処理利用人口		人
	単独処理浄化槽人口	501 人槽（点源、面源）、201～500 人槽（点源、面源）、200 人槽以下	人
	雑排水人口	未処理人口、処理人口	人
	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m <sup>3</sup> /日
家畜系	牛頭数		頭
	豚頭数		頭
	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m <sup>3</sup> /日
土地系	山林面積		ha
	水田面積		ha
	畑面積		ha
	その他面積		ha
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m <sup>3</sup> /日



- 注) 1. 将来負荷量：将来発生汚濁負荷量から、取水により減じる負荷量を差し引いた値  
 2. 平均流出率：平成 6～15 年度（河川流量データの最新年次）の各年の（流入負荷量／発生負荷量）の平均値  
 湖沼の場合は平均流入率、対象期間は平成 6～16 年度である。  
 3. 平均水量：平成 6～15 年度（河川流量データの最新年次）の年平均水量の平均値  
 湖沼の場合は平成 6～16 年度の流入水量である。

図 4.5.1 水質汚濁負荷量の算定及び将来水質予測手法の概要

## (1) 猪名川上流の流域フレーム

猪名川上流に係る現況（平成 16 年度）フレームについては、当該流域が含まれる京都府、大阪府及び兵庫県の各市町村のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定に用いた資料は表 4.5.4 に示すとおりであり、猪名川上流の水質汚濁負荷量に係るフレームは表 4.5.5 に示すとおりである。

各汚染源の設定例は銀橋上流を例にとると以下のとおりである。なお、銀橋から軍行橋に係るフレームについても、以下と同様の手法、出典から設定している。

### 1) 生活系（銀橋上流）

#### ア) 現況

##### i) 総人口

銀橋上流の総人口は、「発生負荷量算定等調査（平成 16 年度）」の調査結果で示されている数値を用いた。なお、京都府分（亀岡市の一部）の銀橋上流の総人口は、発生負荷量等算定調査の対象外であったため、亀岡市の対象流域内（畑野地区）の町字別人口から推計した。

##### ii) 下水道人口、合併処理浄化槽人口、単独浄化槽人口、し尿処理人口

銀橋上流の下水道人口は、総人口と同様に「発生負荷量算定等調査（平成 16 年度）」の調査結果で示されている数値を用いた。京都府分（亀岡市の一部）の下水道人口は、発生負荷量等算定調査の対象外であったため、「一般廃棄物処理実態調査結果（平成 16 年度）」、亀岡市の対象流域内の町字別人口から集計した。

##### iii) 雑排水人口（雑排水処理人口、雑排水未処理人口）

雑排水人口は、単独処理浄化槽人口＋し尿処理人口＋その他の人口により算出した。

#### イ) 将来

##### i) 総人口

銀橋上流の将来の総人口は、「日本の市町村別将来推計人口（平成 15 年 12 月推計）」に示された流域内市町村の将来総人口を、現況人口の比率で配分した。

流域内の各市町村将来人口（京都府計：96,309 人、大阪府計 618,662 人、  
兵庫県計 1,060,549 人）

×流域内市町村人口に対する猪名川上流流域人口の比率

（京都府：亀岡市 0.033、大阪府：豊中市 0.287、池田市 1.000、箕面市 0.727、

豊能町 0.997、能勢町 0.993、兵庫県：伊丹市 0.416、宝塚市 0.117、川西市 0.993、猪名川町 1.000)

×猪名川上流流域人口に対する銀橋上流の人口比率

(京都府：亀岡市：1.000、大阪府：池田市 0.0011、箕面市 0.0001、豊能町 0.7643、能勢町 1.000、兵庫県：宝塚市 0.0494、川西市 0.6079、猪名川町 1.000)

=176,765人

## ii) 下水道人口

銀橋流域の各市町村の下水道の整備状況は、豊中市で99.9%、池田市で99.9%、箕面市で99.9%、豊能町で97.1%、能勢町で17%（大阪府下水道局資料による）、尼崎市で99.9%、宝塚市で98.3%、伊丹市で99.1%、川西市で98.5%、猪名川町で98.7%（以上、「下水道事業の概要について」（兵庫県）による）と総じて下水道整備率が高くなっている。

「発生負荷量等調査（平成16年度）」においても、猪名川流域の下水道人口は流域人口の95%、銀橋流域においても86.6%を占めており、下水道人口の割合が高いことから、将来においても下水道利用人口の増加率は現在と変わらないものとして設定した。

<下水道人口の算出式>

大阪府の流域内下水道人口(28,632人) + 兵庫県の流域内下水道人口(137,540人)  
=166,172人

## iii) 合併処理浄化槽人口、単独処理浄化槽人口、し尿処理利用人口

銀橋上流の合併処理浄化槽人口、単独処理浄化槽人口及びし尿処理人口は、基本的に現状の比率を維持するものとした。また、単独処理浄化槽人口は「流域内総人口－下水道人口－合併処理浄化槽人口－し尿処理利用人口」により算出。

<合併処理浄化槽人口の算出式>

①京都府：

[流域内総人口(平成25年度：3,179人)<sup>※1</sup>－総下水道人口(平成25年度：0人)]

×合併処理浄化槽人口(平成16年度、412人)

÷[(合併処理浄化槽人口(平成16年度：412人)

+し尿処理利用人口(平成16年度：2,009人)

+単独処理浄化槽人口(平成16年度：317人)

+その他分人口(平成16年度：390人)] = 419人

(※1：ア)総人口の算定において京都府について集計した結果)

②大阪府：

[流域内総人口（平成 25 年度：33,610 人<sup>※2</sup>）－総下水道人口（平成 25 年度：28,632 人）]

×合併処理浄化槽人口（平成 16 年度：5,700 人）

／[(合併処理浄化槽人口（平成 16 年度：5,700 人）

＋し尿処理利用人口（平成 16 年度：6,359 人）

＋単独処理浄化槽人口（平成 16 年度：1,229 人）

＋その他分人口（平成 16 年度：0 人）]=2,136 人

(※2：ア)総人口の算定において大阪府について集計した結果)

③兵庫県：

[流域内総人口（平成 25 年度：139,976 人<sup>※3</sup>）－総下水道人口（平成 25 年度：137,540 人）]

×合併処理浄化槽人口（平成 16 年度：2,457 人）

／[(合併処理浄化槽人口（平成 16 年度）(2,457 人)

＋し尿処理利用人口（平成 16 年度：5 人）

＋単独処理浄化槽人口（平成 16 年度：3,104 人）

＋その他分人口（平成 16 年度：0 人）=1,075 人

(※3：ア)総人口の算定において兵庫県について集計した結果)

④合併処理浄化槽人口：

①(419 人)＋②(2,136 人)＋③(1,075 人)]=3,630 人

2) 家畜系（銀橋上流）

ア) 現状

銀橋上流の家畜頭数は、「発生負荷量算定等調査（平成 16 年度）」の調査結果で示されている数値を用いた。

イ) 将来

過去 10 年間の「発生負荷量等算定調査」の結果を用いて、銀橋上流の家畜頭数の変遷（現況の頭数に 1 年当たりに変動する頭数を考慮）を踏まえ設定した。

銀橋上流の牛頭数

京都府：-2.4 頭/年<sup>※4</sup>×9 年 (H25-H16) +27=5 頭

大阪府：-15 頭/年<sup>※4</sup>×9 年 (H25-H16) +480=345 頭

兵庫県：-8.5 頭/年<sup>※4</sup>×9 年 (H25-H16) +18=-59 頭（0 頭と見なす）

=350 頭

(※4：マイナスは、年間に減少する頭数を示す。)

3) 土地系（銀橋上流）

ア) 現状

銀橋上流の流域の土地利用面積は、「発生負荷量算定等調査（平成 16 年度）」の調査結果で示されている数値を用いた（表 4.5.2）。

表 4.5.2 銀橋上流流域内の土地利用面積（現況）

単位：ha

府県名	市町村名	総面積	山林面積	水田面積	畑・果樹園面積	その他面積 (市街地等)
京都府	亀岡市	1,566	1,406	35	1	125
大阪府	池田市	4	2	0	0	2
	箕面市	23	15	0	0	8
	豊能町	1,082	722	26	0	334
	能勢町	9,288	7,231	816	232	1,009
兵庫県	宝塚市	803	300	43	2	458
	川西市	4,234	1,424	138	10	2,662
	猪名川町	8,510	3,612	442	40	4,416
合 計		25,510	14,713	1,500	285	9,014

注) 「土地利用 3 次メッシュデータ」(国土数値情報) の集計結果によると、その他面積のうち 95.3% は市街地面積である。

イ) 将来

将来の土地利用については、京都府、大阪府及び兵庫県の提供資料（土地利用形態別面積の計画）に基づき設定した（表 4.5.3）。

表 4.5.3 銀橋上流流域内の土地利用面積（将来）

単位：ha

府県名	市町村名	総面積	山林面積	水田面積	畑・果樹園面積	その他面積 (市街地等)
京都府	亀岡市	1,566	1,406	35	1	125
大阪府	池田市	4	2	0	0	2
	箕面市	23	15	0	0	8
	豊能町	1,082	720	26	0	336
	能勢町	9,288	7,207	814	11	1,256
兵庫県	宝塚市	803	299	43	2	459
	川西市	4,234	1,397	128	2	2,707
	猪名川町	8,510	3,603	440	1	4,466
合 計		25,510	14,649	1,486	17	9,359

4) 産業系からの排水（銀橋上流）

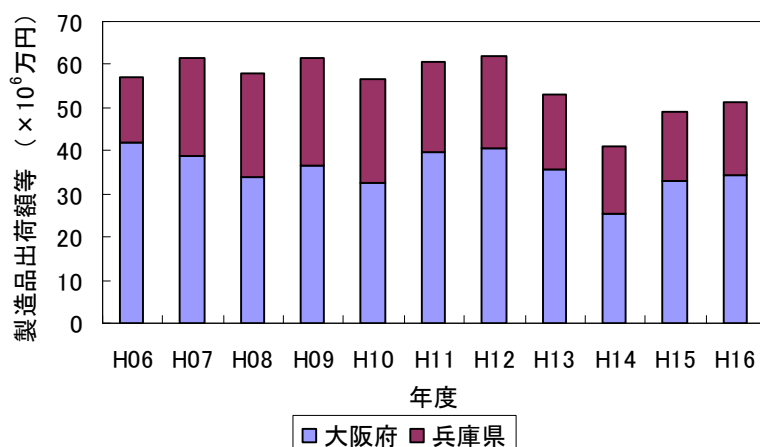
ア) 現状

「水質汚濁物質排出量総合調査」において、調査対象事業場となっている大規模事業場（排水量 50m<sup>3</sup>/日以上の上流事業場もしくは有害物質使用特定事業場）については、「水質汚濁物質排出量総合調査」の実測排水量をフレームとして設定し、BOD 発生汚濁負荷量の算定は、実測排水水質を乗じて行った。

その他の事業場については、該当データがないことから対象としなかった。

イ) 将来

将来においてもフレームが大きく変化するような計画は確認されなかったことから、現状と同じとした。なお、過去の推移をみても概ね減少傾向である（図 4.5.2 参照）。



注) 猪名川上流流域の市区町村の製造品出荷額等である。

資料：工業統計調査（経済産業省）

図 4.5.2 猪名川上流流域の製造品出荷額等の経年変化

表 4.5.4 猪名川上流における現況フレーム設定に使用した資料

分類	使用した資料
生活系	1) 「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理実態調査結果」(環境省 HP) 2) 「発生負荷量算定等調査」(環境省) 3) 「日本の市町村別将来推計人口(平成 15 年 12 月推計)」(国立社会保障・人口問題研究所) 4) 「平成 16 年度版下水道統計(行政編)」(社団法人日本下水道協会) 5) 「流域下水道の概要」(大阪府) 6) 「下水道事業の概要について」(兵庫県)
家畜系	1) 「発生負荷量算定等調査」(環境省) 2) 京都農林水産統計年報(京都農林統計協会) 3) 大阪農林水産統計年報(大阪農林統計協会) 4) 兵庫農林水産統計年報(兵庫農林統計協会)
土地系	1) 「発生負荷量算定等調査」(環境省) 2) 大阪府、兵庫県資料(フレーム：人口、家畜頭数、面積)
点源 ・生活系 ・家畜系 ・産業系 (大規模事業場)	「平成 16 年度水質汚濁物質排出量総合調査」(環境省)

表 4.5.5 猪名川上流流域の水質汚濁負荷量に係るフレーム

区 分		現況・平成 16 年度		将来・平成 25 年度		
		銀橋上流	銀橋～軍行橋	銀橋上流	銀橋～軍行橋	
生活系	総人口	人	164,495	140,117	176,765	143,151
	下水道人口※	人	142,512	136,083	166,172	140,703
	501 人槽合併処理浄化槽点源人口※	人	0	300	0	0
	501 人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0
	201～500 人槽合併処理浄化槽点源人口※	人	0	0	0	0
	201～500 人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0
	200 人槽以下合併処理浄化槽人口	人	8,569	1,377	3,630	955
	し尿処理場利用人口※	人	8,373	373	4,426	110
	501 人槽単独処理浄化槽点源人口※	人	0	0	0	0
	501 人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0
	201～500 人槽単独処理浄化槽点源人口※	人	0	0	0	0
	201～500 人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0
	200 人槽以下単独処理浄化槽人口	人	4,650	2,043	2,141	1,383
	その他分人口	人	390	0	396	0
	雑排水未処理人口	人	5,825	2,088	4,187	1,493
	雑排水処理人口	人	7,588	330	2,842	
	点源：下水道終末処理施設等 (水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	129	104	129	104
家畜系	牛頭数	頭	525	48	350	2
	豚頭数	頭	5	53	12	0
	点源 (水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	0	0	0	0
土地系	総面積	ha	25,510	6,770	25,510	6,770
	山林面積	ha	14,713	3,053	14,649	3,043
	水田面積	ha	1,498	378	1,486	374
	畑面積	ha	285	180	17	112
	その他面積 (市街地等)	ha	9,014	3,159	9,359	3,241
産業系	点源 (水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	362	8,772	363	8,772

注) ※下水道人口、合併処理浄化槽点源人口、し尿処理場利用人口及び単独処理浄化槽点源人口について、発生負荷量を算定する際(表 4.5.8 参照)には、「水質汚濁排出量総合調査」で示された実測値に基づき点源として扱う。



(2) 猪名川上流の発生負荷量の算定方法

発生汚濁負荷量の算定手法は表 4.5.6 に示すとおりである。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により、生活系・産業系・畜産系の点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生汚濁負荷量を算定した。

面源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位、「流域別下水道整備総合計画 指針と解説 平成 11 年版」（（社）日本下水道協会）に記載されている原単位を用いた。なお、その他（市街地等）の原単位は、猪名川上流に近い神戸市の平均原単位を用いた。猪名川上流の発生負荷量原単位は表 4.5.7 に示すとおりである。

表 4.5.6 猪名川上流の発生汚濁負荷量算定手法

発生源別		区分	算出手法
生活系	点源	下水道終末処理施設	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
		し尿処理施設	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
	面源	し尿・雑排水（合併処理浄化槽）	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿+雑排水）×（1-除去率）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）×（1-除去率）
		し尿（くみ取り）	し尿分はし尿処理施設で見込む
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）×（1-除去率）
雑排水	（単独処理浄化槽人口+くみ取り人口+自家処理人口）×雑排水原単位		
産業系	点源	工場・事業場	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
畜産系	点源	畜産業	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
	面源	マップ調査以外の畜産業*	家畜頭数×原単位×（1-除去率）
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位

注）\*マップ調査：平成 16 年度水質汚濁物質排出量総合調査（環境省）

表 4.5.7 猪名川上流の発生汚濁負荷量原単位

区 分		単位	BOD 原単位	除去率(%)
生活系	合併処理浄化槽	g/(人・日)	58.0	81.2
	単独処理浄化槽	g/(人・日)	18.0	76.1
	雑排水	g/(人・日)	40.0	0.0
	自家処理	g/(人・日)	18.0	90.0
土地系	田	kg/(km <sup>2</sup> ・日)	1.51	
	畑・果樹園	kg/(km <sup>2</sup> ・日)	1.51	
	山林	kg/(km <sup>2</sup> ・日)	1.51	
	その他（市街地等）	kg/(km <sup>2</sup> ・日)	28.56	
家畜系	乳用牛・肉用牛	g/(頭・日)	640.0	90.0
	豚	g/(頭・日)	200.0	90.0

注) 1. その他（市街地等）の原単位は、猪名川上流近傍の神戸市の原単位を用いた。（資料 3 の別紙 2 参照）  
 2. 土地系（市街地を除く）の BOD 原単位は、流総より  $L=0.06 \times QA$  から求めた。ただし、L は BOD 負荷量（kg/(km<sup>2</sup>・日）、QA は平均比流量（1/s・km<sup>2</sup>）である。平均比流量は、虫生流量観測所の平成 6 年から平成 15 年の流量平均値（5.92m<sup>3</sup>/sec）と流域面積（235.2km<sup>2</sup>）を用いて算出した。

資料：流域別下水道整備総合計画 指針と解説 平成 11 年版 （社）日本下水道協会

#### 4.5.2 猪名川上流の水質汚濁負荷量

猪名川上流域の水質汚濁負荷量の算定結果は表 4.5.8、図 4.5.3 に示すとおりである。

表 4.5.8 猪名川上流の水質汚濁負荷量 (BOD)

区 分			現況・平成 16 年度		将来・平成 25 年度	
			銀橋上流	銀橋～軍行橋	銀橋上流	銀橋～軍行橋
生活系	501 人槽合併処理浄化槽面源	kg/日	0	0	0	0
	201～500 人槽合併処理浄化槽面源	kg/日	0	0	0	0
	200 人槽以下合併処理浄化槽	kg/日	93	15	40	10
	501 人槽単独処理浄化槽面源	kg/日	0	0	0	0
	201～500 人槽単独処理浄化槽面源	kg/日	0	0	0	0
	200 人槽以下単独処理浄化槽	kg/日	20	9	9	6
	その他分人口	kg/日	1	0	1	0
	雑排水未処理人口	kg/日	233	84	167	60
	雑排水処理人口	kg/日	304	13	114	0
	点源：下水道終末処理施設等 (水質汚濁物質排出量総合調査)	kg/日	0	0	0	0
	小計	kg/日	651	121	331	76
家畜系	牛頭数	kg/日	34	3	22	0
	豚頭数	kg/日	0	1	0	0
	点源 (水質汚濁物質排出量総合調査)	kg/日	0	0	0	0
	小計	kg/日	34	4	23	0
土地系	山林面積	kg/日	222	46	221	46
	水田面積	kg/日	23	6	22	6
	畑面積	kg/日	4	3	0	2
	その他 (市街地等) 面積	kg/日	2,574	902	2,672	925
	小計	kg/日	2,824	957	2,916	979
産業系	点源 (水質汚濁物質排出量総合調査)	kg/日	2	9	2	9
	小計	kg/日	2	9	2	9
合 計	kg/日	3,510	1,091	3,271	1,064	

注) 流域内の下水道人口による負荷は、下水道終末処理施設を経由して流域外の水域に放流されるため、流域内の下水道終末処理施設の負荷量は 0 となる。

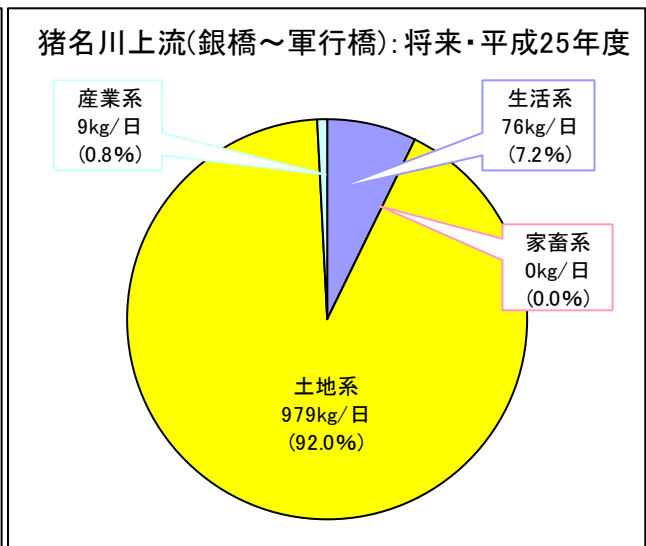
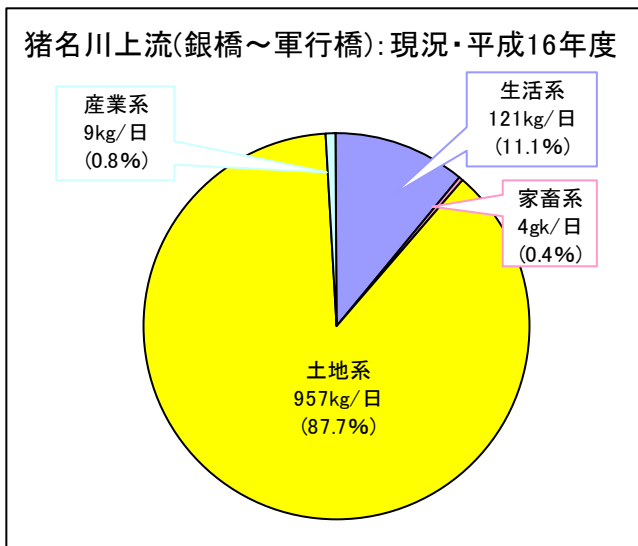
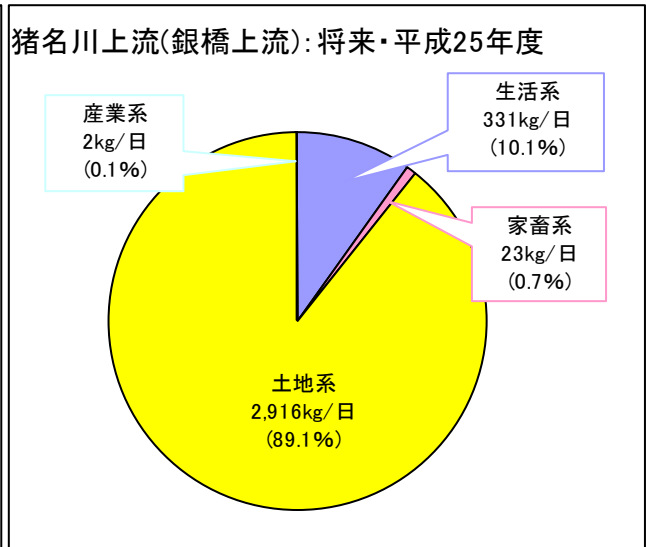
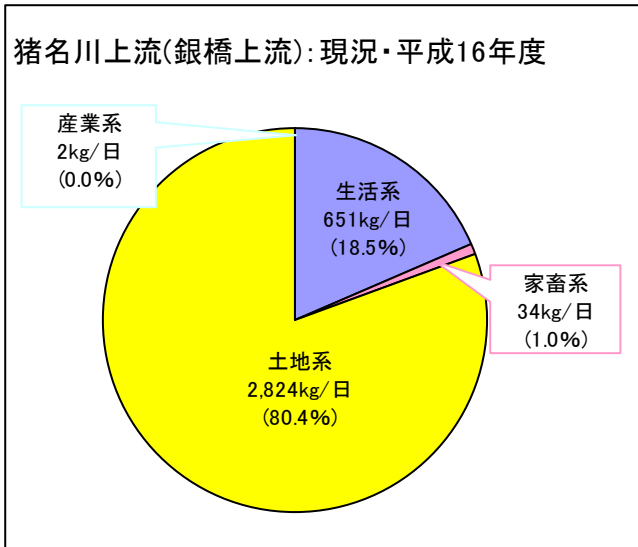


図 4.5.3 猪名川上流の BOD 発生汚濁負荷量

## 4.6 猪名川上流の将来水質

### 4.6.1 将来水質予測手法

猪名川上流の銀橋及び軍行橋の将来水質は、表 4.5.8 に示した流域内の将来発生汚濁負荷量に取水により減じる負荷量（表 4.6.6 参照）を差し引いて将来の発生負荷量を算出し、表 4.6.2、表 4.6.4、表 4.6.5 に示す平均流量、平均流出率を用いて将来水質を求めた。

### 4.6.2 流出汚濁負荷量

猪名川上流の銀橋及び軍行橋の BOD 流出負荷量は、表 4.6.1～表 4.6.2 に示す平成 7 年から平成 15 年の BOD 年平均値と年平均流量を乗じて、表 4.6.3 に示すとおり算定した。

なお、流量に関する最新データは、平成 15 年度であるため、流出汚濁負荷量、流出率等の検討は、平成 15 年度までのデータに基づいた。

表 4.6.1 猪名川上流の水質(BOD)の経年変化 (単位:mg/L)

地点	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	平均
銀橋	1.7	1.9	1.6	1.4	0.9	1.2	1.3	1.2	1.0	1.4
軍行橋	1.2	1.4	1.3	1.0	0.9	1.1	1.2	1.1	1.0	1.1

注) 平成 6 年度については異常濁水であると考えられることから対象としなかった（資料 3 別紙 1 参照）。

表 4.6.2 猪名川上流の流量の経年変化 (単位:m<sup>3</sup>/s)

地点	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	平均
銀橋	6.2	6.7	8.2	8.9	6.0	4.3	5.0	3.5	7.2	6.2
軍行橋	5.9	5.2	8.7	6.9	7.7	4.4	4.6	2.8	9.3	6.2

注) 1. 平成 6 年度については異常濁水であると考えられることから対象としなかった（資料 3 別紙 1 参照）。  
2. 銀橋の流量は、最も近い流量観測点である虫生の値を用いた。

表 4.6.3 猪名川上流の流出汚濁負荷量の経年変化 (単位:kg/日)

地点	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	平均
銀橋	917	1,098	1,128	1,072	464	441	562	361	619	740
軍行橋	609	629	974	599	596	413	476	269	807	597

### 4.6.3 流出率

猪名川上流の銀橋及び軍行橋の流出率は表 4.6.4、表 4.6.5 に示すように、発生負荷量と流出負荷量の比を求め算定した。

なお、発生負荷量については、表 4.6.6 に示す水道用水、農業用水の取水により水域から減じられる負荷量を差し引いた。

表 4.6.4 猪名川上流（銀橋）の流出率の経年変化

銀橋		H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	平均
発生 負荷量	kg/日	4,087	4,139	4,124	4,154	3,879	3,649	3,596	3,557	3,525	3,857
流出 負荷量	kg/日	917	1,098	1,128	1,072	464	441	562	361	619	740
流出率		0.224	0.265	0.274	0.258	0.120	0.121	0.156	0.101	0.176	0.188

表 4.6.5 猪名川上流（軍行橋）の流出率の経年変化

軍行橋		H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	平均
発生 負荷量	kg/日	5,312	5,385	5,426	5,316	5,055	4,750	4,686	4,652	4,626	5,023
流出 負荷量	kg/日	609	629	974	599	596	413	476	269	807	597
流出率		0.115	0.117	0.180	0.113	0.118	0.087	0.102	0.058	0.174	0.118

表 4.6.6 取水により減じる負荷量の算定方法及び算定結果

流域	項目	算定方法
銀橋	取水量	<p>【上水道】 川西市水道(0.216m<sup>3</sup>/s) + 兵庫県水道(0.521m<sup>3</sup>/s) = 0.737m<sup>3</sup>/s = 63.7 × 10<sup>6</sup>L/日</p> <p>【農業用水】 多田用水、小戸用水 (年間平均取水量 : 0.093m<sup>3</sup>/s = 8.0 × 10<sup>6</sup>L/日)</p>
	取水により減じる負荷量	<p>(現況) 取水量((63.7+8.0) × 10<sup>6</sup>L/日) × 各年の年平均値</p> <p>(将来) 取水量((63.7+8.0) × 10<sup>6</sup>L/日) × 銀橋の将来水質(1.1mg/L) = 79kg/日</p> <p>※銀橋の将来水質*は以下のように算出した。 将来水質 = (将来の銀橋に流出する負荷量) / (銀橋の流量) = (将来の銀橋流域内で発生する負荷量 × 銀橋の平均流出率) / (銀橋の平均流量 + 銀橋流域における取水量 × 銀橋の平均流出率) = 3,271[kg/日] × 0.188 / {540 × 10<sup>6</sup>[L/日] + ((63.7+8.0) × 10<sup>6</sup>)[L/日] × 0.188} = 1.1mg/L</p>
軍行橋	取水量	<p>【銀橋より上流での取水】 取水量(0.737+0.093m<sup>3</sup>/s = (63.7+8.0) × 10<sup>6</sup>L/日)</p> <p>【上水道】 池田市水道第一・豊能町(0.45m<sup>3</sup>/s) + 池田市水道第二 0.069m<sup>3</sup>/s + 豊中市水道 0.170m<sup>3</sup>/s = 0.689m<sup>3</sup>/s = 59.5 × 10<sup>6</sup>L/日</p> <p>【農業用水】 加茂用水、池田用水、久代用水、高木用水 (年間平均取水量 : 0.223m<sup>3</sup>/s = 19.3 × 10<sup>6</sup>L/日)</p>
	取水により減じる負荷量	<p>(現況) [銀橋より上流の取水量((63.7+8.0) × 10<sup>6</sup>L/日) × 各年の年平均値] + [銀橋～軍行橋の取水量((59.5+19.3) × 10<sup>6</sup>L/日) × 各年の年平均値]</p> <p>(将来) [銀橋より上流の取水量((63.7+8.0) × 10<sup>6</sup>L/日) × 銀橋の将来水質(1.1mg/L)] + [銀橋～軍行橋の取水量((59.5+19.3) × 10<sup>6</sup>L/日) × 軍行橋の将来水質(0.9mg/L)] = 150kg/日</p> <p>※軍行橋の将来水質*は以下のように算出した。 将来水質 = (将来の軍行橋に流出する負荷量) / (軍行橋の流量) = {(将来の軍行橋流域内で発生する負荷量 - 銀橋流域における取水により減じる負荷量) × 軍行橋の平均流出率} / (軍行橋の平均流量 + 軍行橋流域における取水量 × 軍行橋の平均流出率) = (4,335[kg/日] - 79[kg/日]) × 0.118 / {540 × 10<sup>6</sup>[L/日] + ((59.5+19.3) × 10<sup>6</sup>)[L/日] × 0.118} = 0.9mg/L</p>

注) 1. 取水量は、国土交通省資料を用いた。

2. 水道等の取水分は将来においても変わらないものとした。

3. ‘\*’ [将来水質]は、流域内で減少する負荷量を過大に算定することがないように、取水により減じる負荷量(水域内での減少量)を流域内で減少する負荷量として、流域内で発生する負荷量から差し引き、平均流出率と平均流量を用いて算出した。

#### 4.6.4 将来の流出負荷量

流域内の将来発生負荷量に平均流出率を乗じて、表 4.6.7 に示すとおり将来流出負荷量を算定した。

算定式は以下のとおりである。

$$\text{将来流出負荷量} = \frac{\text{将来発生負荷量}[\text{将来の流域内で発生する負荷量} - \text{取水により減じる負荷量}]}{\text{平均流出率}}$$

※将来流出負荷量は、流域内で減少する負荷量を過大に算定することがないように、取水により減じる負荷量（水域内での減少量）を流域内で減少する負荷量として捉え、流域内で発生する負荷量から差し引き、平均流出率を乗じて算出した。

表 4.6.7 猪名川上流の将来流出負荷量

項目		銀橋	軍行橋	備考
発生負荷量 (kg/日)	流域内	3,271	4,335	軍行橋の発生負荷量には、銀橋より上流の発生負荷量を含む
	取水	-79	-150	
	合計	3,192	4,185	
平均流出率		0.188	0.118	
流出負荷量		600	494	

#### 4.6.5 猪名川上流の将来水質

猪名川上流の銀橋及び軍行橋における将来水質の算定は次式によった。

$$\text{将来水質年平均値} = \frac{\text{将来の流域内で発生する負荷量} \times \text{平均流出率}}{\text{平均流量}}$$

また、流出率及び流量は、年により自然変動することから、年平均値の予測に加え、自然変動を考慮した変動幅についても予測を行った。

水質は、上式に示すとおり、(流出率/流量) に比例することから、過去の各年の(流出率/流量) の変動を自然変動と捉え、その平均値を求め、自然変動の範囲として平均値±2σ (95%が含まれる範囲) の変動幅を求めた。

銀橋、軍行橋における各年の(流出率/流量) の経年変化及び平均値±2σ は、表 4.6.8、表 4.6.9 に示すとおりである。

変動幅の予測は、表 4.6.8 及び表 4.6.9 で求めた(流出率/流量) の平均値±2σ の値を用いて、次式により算定した。

(変動範囲に示した将来水質年平均値の算出式)

$$\text{将来水質年平均値(変動範囲)} = \frac{\text{将来の流域内で発生する負荷量}}{\text{平均流出率}} \times \{ \text{(H7~H15) 各年の[流出率/流量]の平均値} \pm 2\sigma \}$$

表 4.6.8 銀橋における各年の流出率/流量の経年変化

地点	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	平均
銀橋 流量 (m <sup>3</sup> /s)	6.2	6.7	8.2	8.9	6.0	4.3	5.0	3.5	7.2	6.2
銀橋 流出率	0.224	0.265	0.274	0.258	0.120	0.121	0.156	0.101	0.176	0.188
流出率 /流量	0.036	0.040	0.034	0.029	0.020	0.028	0.031	0.029	0.025	0.030 (0.042) (0.019)

注1) 「流出率/流量」の平均値の欄について、上段がH7～H15の平均値、中段が平均値+2σ、下段が平均値-2σである。

表 4.6.9 軍行橋における各年の流出率/流量の経年変化

地点	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	平均
軍行橋 流量 (m <sup>3</sup> /s)	5.9	5.2	8.7	6.9	7.7	4.4	4.6	2.8	9.3	6.2
軍行橋 流出率	0.115	0.117	0.180	0.113	0.118	0.087	0.102	0.058	0.174	0.118
流出率 /流量	0.020	0.023	0.021	0.016	0.015	0.020	0.022	0.020	0.019	0.019 (0.024) (0.014)

注) 「流出率/流量」の平均値の欄について、上段がH7～H15の平均値、中段が平均値+2σ、下段が平均値-2σである。

予測結果は表 4.6.10 に示すとおりである。

また、両地点におけるBOD年平均値と75%値の相関は、図 4.6.1 及び図 4.6.2 に示すとおりであり、将来のBOD年平均値をこの回帰式にあてはめて、年間75%値に換算すると、銀橋は1.2mg/L（変動範囲：0.7～1.8mg/L）、軍行橋は1.1mg/L（変動範囲：0.8～1.4mg/L）となり、両地点でA類型を満足する水質レベルとなった。

表 4.6.10(1) 猪名川上流の将来BODの水質予測結果：銀橋

項目		銀橋	
		H7～H15の 平均流出率、平均 流量から算出した 将来水質(標準年)	変動範囲
水質BOD (mg/L)	年平均値	1.1	0.7～1.6
	75%値	1.2	0.7～1.8

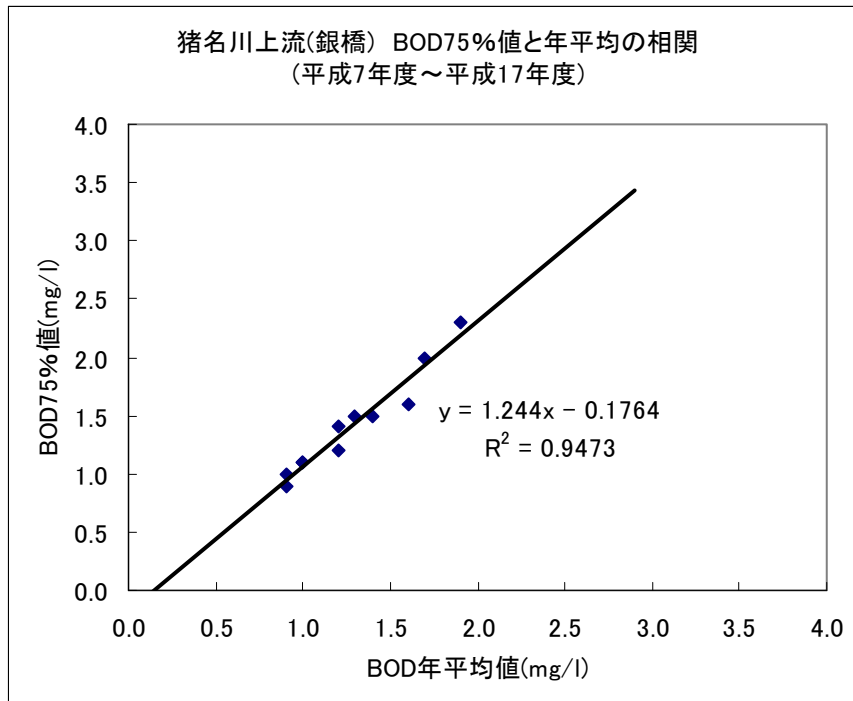
注) BODの変動範囲は、H7～H15の各年度の流出率/流量の平均値±2σとした場合の推計値である。



表 4.6.10(2) 猪名川上流の将来 BOD の水質予測結果：軍行橋

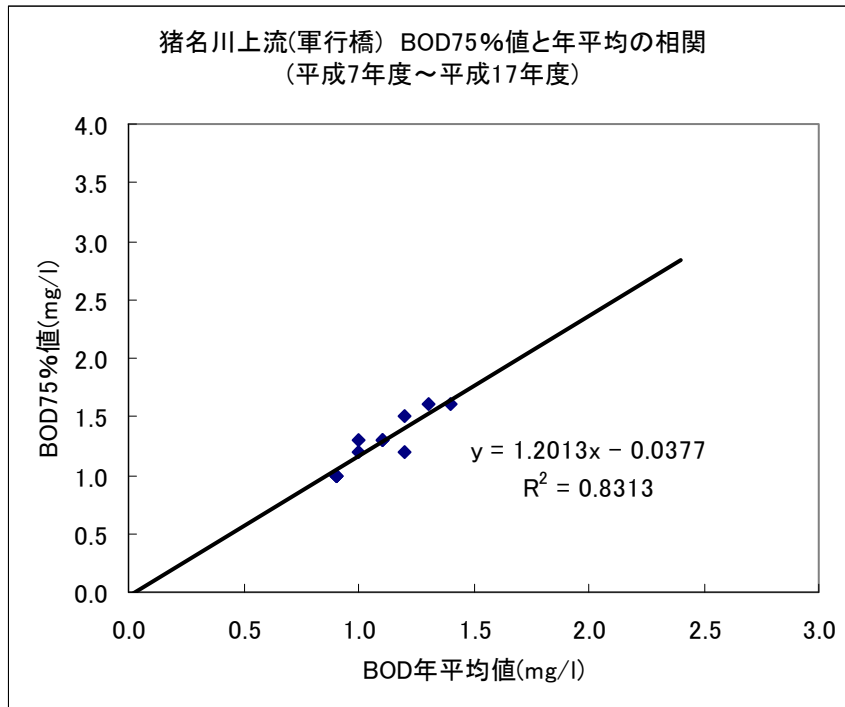
項目		軍行橋	
		H7～H15 の 平均流出率、平均 流量から算出した 将来水質(標準年)	変動範囲
水質 BOD (mg/L)	年平均値	0.9	0.7～1.2
	75%値	1.1	0.8～1.4

注) BOD の変動範囲は、H7～H15 の各年度の流出率/流量の平均値±2σとした場合の推計値である。



注) 平成6年度については異常濁水であると考えられることから対象としなかった(資料3別紙1参照)。

図 4.6.1 猪名川上流(銀橋)の BOD 年平均値と 75%値



注) 平成6年度については異常濁水であると考えられることから対象としなかった(資料3別紙1参照)。

図 4.6.2 猪名川上流(軍行橋)のBOD年平均値と75%値

## <湖沼>

### 1. 須田貝ダム貯水池（洞元湖）

#### 1.1 須田貝ダム貯水池の概要

須田貝ダムは、日本で最初に造られた完全地下発電所である。湖面積は約 1.3km<sup>2</sup>で、湖岸はブナの原生林に囲まれている。

須田貝発電所は、昭和 27 年 10 月に奥利根電源開発の一環として着工、延べ 140 万の人員と当時 61 億円の工費をもって 3 年の歳月をかけて完成した、日本初の地下式発電所である。地下式で落差を大きくすることにより、出力増加と防雪・環境調和をはかっている。2 台の水車発電機は最大毎秒 65m<sup>3</sup>の水を使用して最大出力 4 万 6,200 キロワットを発電している。

さらに、上流の矢木沢発電所では、須田貝貯水池（洞元湖）の水の一部を使って揚水発電を行っている。

須田貝ダムの概要は表 1.1.1、須田貝ダムの諸元は表 1.1.2、須田貝ダムの位置図は図 1.1.1 に、須田貝ダムの流域概要図は図 1.1.2 に示すとおりである。

（資料：東京電力群馬支店 web：[http://www.tepco.co.jp/gunma/hydro/zukan/z\\_02-j.html](http://www.tepco.co.jp/gunma/hydro/zukan/z_02-j.html)）

表 1.1.1 須田貝ダムの概要

(1)ダム名称	須田貝ダム	(2)管理者	東京電力	(3)ダム所在地	群馬県
(4)水系名・河川名	利根川水系利根川		(5)水域名	利根川	
(6)流域面積	310.1(km <sup>2</sup> )		(7)環境基準類型	河川 AA 類型	

表 1.1.2 須田貝ダムの諸元

(1)堰長	194.4(m)	(2)堤高	72(m)	(3)総貯水容量	28,500(千 m <sup>3</sup> )
(4)有効貯水容量	22,000(千 m <sup>3</sup> )		(5)サーチャージ水位	—(EL m)	
(6)年平均滞留時間※	9(日)				

※：有効貯水容量／年平均「放流量＋使用水量」（それぞれ H6～H16 の平均値を求めて算出）



注) 利根川ダム総合管理事務所資料(<http://www.tonedamu.go.jp/tonegawa/index.html>)を元に国土地理院の数値地図 200000 (地図画像) を用いて作成した。

図 1.1.1 須田貝ダム位置図