

地域の物質循環に係る情報

目次

1 陸域.....	1
1.1 地域内人口と下水道整備状況.....	1
1.2 事業場.....	4
1.3 負荷量.....	6
2 河川.....	7
2.1 気候.....	7
2.2 加古川.....	8
2.2.1 特徴.....	8
2.2.2 負荷量.....	11
2.3 ダム.....	18
2.4 ため池.....	20
3 海域.....	21
3.1 地形.....	21
3.2 藻場・干潟.....	22
3.3 流況.....	23
3.4 水質.....	24
3.5 漁業.....	28
3.5.1 海面漁業.....	28
3.5.2 海面養殖業.....	28
3.7 赤潮.....	31
4 環境保全に関する取組.....	36
4.1 行政.....	36
4.2 漁業者.....	36
4.3 環境保全活動団体.....	36

1 陸域

1.1 地域内人口と下水道整備状況

平成 22 年 3 月 31 日現在の加古川流域の人口は 63 万人であり、加古川流域の下水道整備率は 92.9%であった。加古川流域関連市町の人口と下水道整備率を表 1 に示す。

また、播磨灘海域に直接あるいはそれに近い状況で排出している下水処理場の位置図を図 1 に、概要を表 3 に示す。排水量が多い下水処理場は、加古川下流浄化センターと中部折水苑(姫路市)であり、平成 21 年の実測通常排水量は、加古川下流浄化が 10.2 万 m³/日、中部折水苑が 18.2 m³/日であった。平均の窒素排出負荷量は姫路市の中部折水苑が最も多く 1 日当たり 2.5 トンで、次に揖保川浄化センターで 1.8 トンであった。なお、加古川下流浄化センターの平均窒素排出負荷量は 0.7 トンであった。

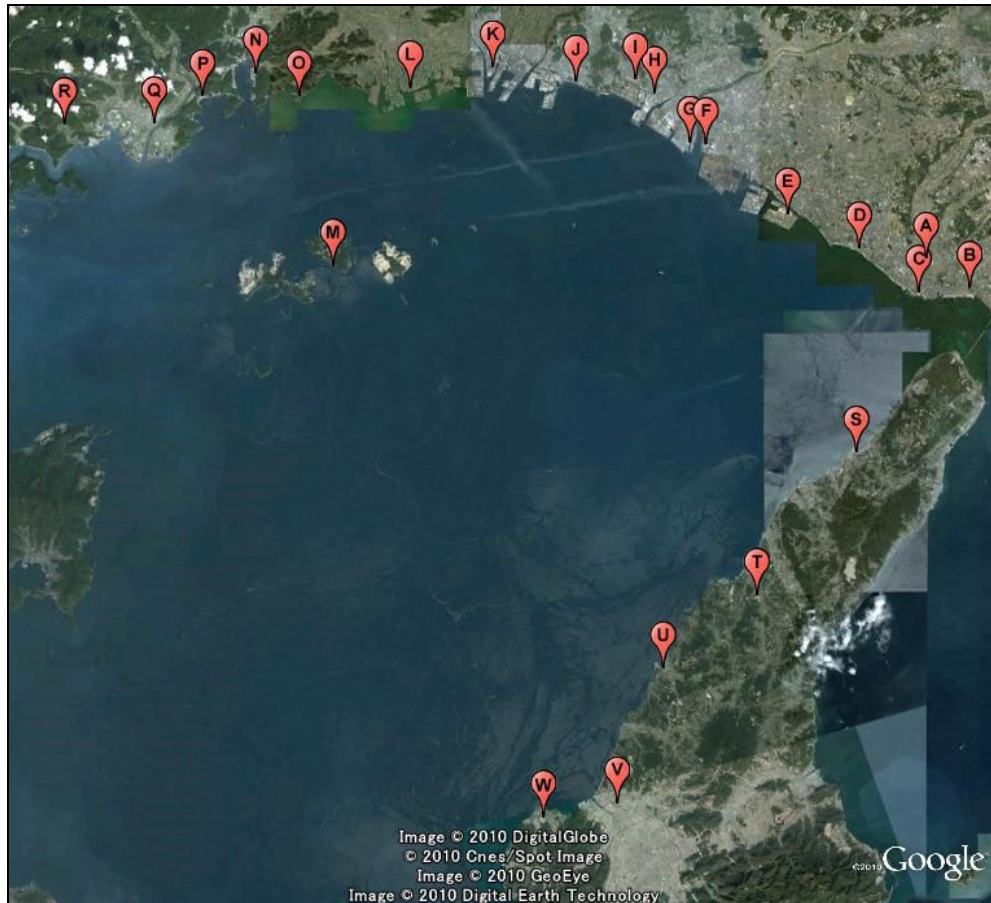
平成 20 年度から兵庫県の水産、環境、下水道、水産技術センター等の関係機関で構成する「豊かな海づくりに係る検討会」が設置され、加古川下流浄化センターでは、平成 20 年度と平成 21 年度に窒素排出量増加運転の試行が実施された。

表 1 区域内人口と下水道整備率

箇所名	関連市町名	区域内人口 [A] (千人)	処理人口 [B] (千人)	整備率 B/A × 100 (%)
加古川上流	神戸市	64.3	64.3	100.0
	西脇市	31.3	31.3	100.0
	三木市	68.3	65.3	95.6
	小野市	43.1	42.5	98.6
	加西市	27.3	27.3	100.0
	加東市	28.6	28.3	99.0
	小計	262.9	259.0	98.5
加古川下流	加古川市	263.3	233.1	88.5
	高砂市	46.3	37.0	79.9
	稲美町	25.0	25.0	100.0
	播磨町	33.8	32.5	96.2
	小計	368.4	327.6	88.9
加古川	合計	631.3	586.6	92.9

注) 平成 22 年 3 月 31 日現在

出典：兵庫県県土整備部土木局下水道課資料より作成



出典：兵庫県県土整備部土木局下水道課資料より作成

図 1 播磨灘周辺の下水処理場の位置

表 2 播磨灘周辺の下水処理場所在地

下水処理場名称	所在地
A 玉津処理場	神戸市西区森友
B 朝霧浄化センター	明石市大蔵谷
C 船上浄化センター	明石市船上町
D 大久保浄化センター	明石市大久保町八木
E 二見浄化センター	明石市二見南二見
F 加古川下流浄化センター	加古川市尾上町
G 高砂浄化センター	高砂市東宮町
H 伊保浄化センター	高砂市伊保町梅井
I 大的折水苑(大塩終末処理場)	姫路市大塩町
J 東部折水苑(東部終末処理場)	姫路市白浜
K 中部折水苑(中部終末処理場)	姫路市今在家
L 揖保川浄化センター	姫路市網干区興浜
M 家島浄化センター	姫路市家島町
N 相生下水管理センター	相生市字小丸
O (御津町)室津浄化センター	たつの市御津町室津
P 大泊下水処理場	赤穂市坂越
Q 赤穂市下水管理センター	赤穂市中広
R 福浦下水処理場	赤穂市福浦
S 北淡浄化センター	淡路市富島
T 一宮浄化センター	淡路市多賀地先
U 五色浄化センター	洲本市五色町都志万歳
V 松帆・湊浄化センター	南あわじ市松帆江尻
W 津井浄化センター	南あわじ市津井

出典：兵庫県農政環境部環境管理局水質課資料より作成

表 3 播磨灘周辺の下水処理場の概要（平成 21 年）

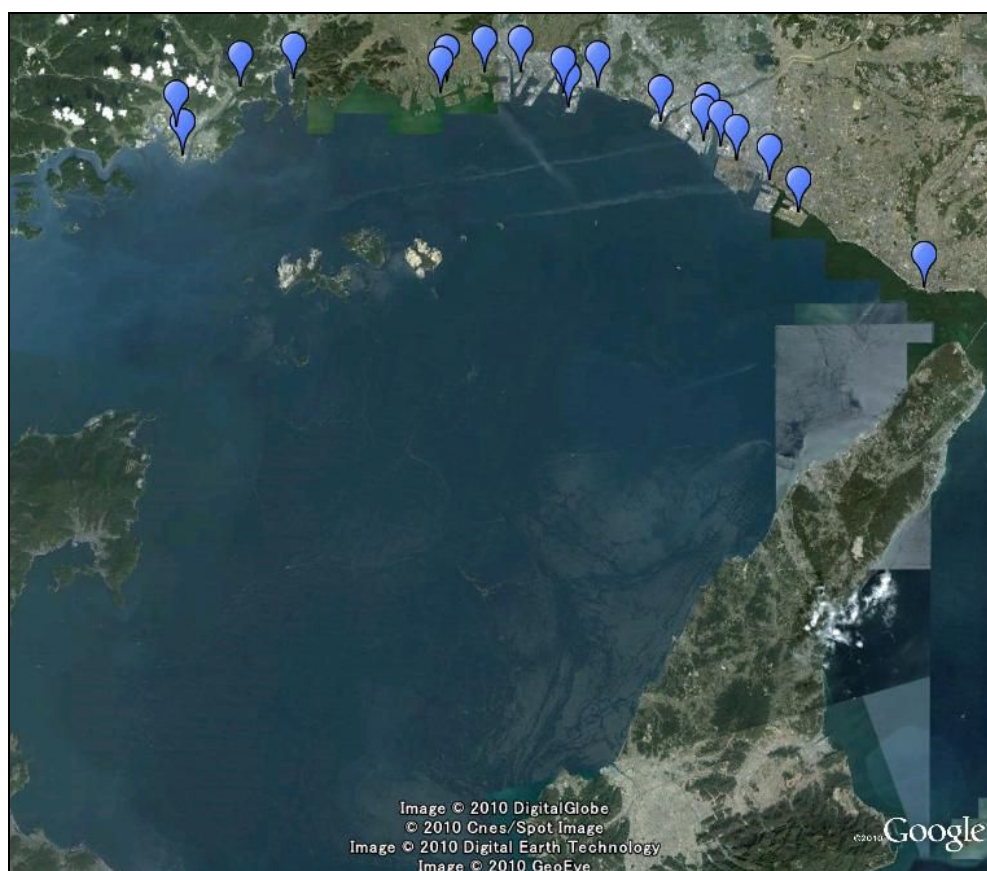
下水処理場名称	現在処理能力 (m ³ /日最大)	計画処理能力 (m ³ /日最大)	排水量				設置目的	設置年月	全窒素濃度 (mg/L)				窒素負荷量 (tonN/day)	処理方式
			届出通常	届出最大	実測通常	実測最大			届出通常	届出最大	H21 実測平均値	H21 実測最大値		
A 玉津処理場	11,600	122,750	66,500	116,000	70,740	130,415	・下水の処理 ・快適な生活環境を確保 ・生活衛生の向上 ・公共用水域の水質保全	S56.8			13.4	13.6	0.948	嫌気無酸素好気法 嫌気好気活性汚泥法
B 朝霧浄化センター	12,700	14,069	21,000	31,100	9,524	15,742		S61.5			15.0	27.1	0.143	標準活性汚泥法
C 船上浄化センター	35,800	38,700	29,476	182,880	29,539	65,395		S46.6			12.7	24.2	0.375	標準活性汚泥法
D 大久保浄化センター	43,100	40,600	35,567	77,760	24,657	32,414		H4.6			7.4	13.8	0.182	硝化促進型循環変法
E 二見浄化センター	48,800	77,600	48,900	91,700	32,970	66,570		S51.11			16.8	35.2	0.554	標準活性汚泥法
F 加古川下流浄化センター	152,620	179,800	245,000	282,000	102,241	174,633		S63.11			6.9	13.4	0.705	ステップ流入式多段硝化脱窒法 単段式硝化脱窒法(冬期のみ)
G 高砂浄化センター	10,500	5,800	12,200	15,500	6,379	15,254		S46.6			10.0	17.0	0.064	標準活性汚泥法 高速エアレーション 沈殿法
H 伊保浄化センター	19,700	22,800	19,000	23,000	9,513	29,157		S53.3			5.4	12.5	0.051	標準活性汚泥法
I 大的折水苑(大塩終末処理場)	11,000	16,500	22,300	27,500	7,430	10,509		S56.10			20.3	31.1	0.151	標準活性汚泥法
J 東部折水苑(東部終末処理場)	56,000	56,000	99,000	108,000	27,665	62,093		S55.4	50	120	15.5	26.5	0.429	酸素活性汚泥法
K 中部折水苑(中部終末処理場)	220,000	275,000	259,000	302,500	181,699	480,301		S52.3			13.9	20.4	2.526	標準活性汚泥法
L 揖保川浄化センター	102,750	185,300	171,400	218,200	80,167	178,325		S53			22.1	30.6	1.772	酸素活性汚泥法 + 活性汚泥変法
M 家島浄化センター	2,860	2,860	2,238	2,854	855	1,626		H11.6	35	60	6.8	61.3	0.006	長時間エアレーション法
N 相生下水管理センター	18,000	18,000	29,000	37,000	7,177	15,659		S61.8			11.2	20.8	0.080	標準活性汚泥法
O 室津浄化センター	554	800	630	800	358	417		H6.4	7.8	12.8	7.8	12.2	0.003	長時間エアレーション法
P 大泊下水処理場	100	100	80	100	55	99		H13.3	20	35	4.4	12.9	0.000	サビゲーション・デイツ法
Q 赤穂市下水管理センター	26,800	41,500	57,302	69,603	12,397	28,428		S56.9	30	40	15.3	25	0.190	標準活性汚泥法
R 福浦下水処理場	810	810	380	805	216	781		H9.9	60	120	4.6	17.6	0.001	サビゲーション・デイツ法
S 北淡浄化センター	1,920	1,920	1,490	1,920	600	914		H17.2	10	10	4.6	9.5	0.003	高度処理サビゲーション・デイツ法
T 一宮浄化センター	3,070	3,460	2,330	2,330	447	738		H16.3	10	10	4.5	14	0.002	高度処理サビゲーション・デイツ法
U 五色浄化センター	861	861	662	864	288	480	H10	60	120	H21 実績なし	H21 実績なし	-	サビゲーション・デイツ法	
V 松帆・湊浄化センター	3,800	3,800	840	1,070	建設中	建設中	H20.9	10	10	建設中	建設中	-	サビゲーション・デイツ法	
W 津井浄化センター	485	970	770	970	78	167	H15.11	10	10	6.5	9.5	0.001	高度処理サビゲーション・デイツ法	

出典：「下水道統計」兵庫県農政環境部環境管理局水質課資料より作成

1.2 事業場

播磨灘周辺における事業場排水について、許可申請排水量（通常）の多い方から上位 20 事業場の位置を図 2 に示す。これによると排水量の多い事業場は、播磨灘北部（姫路港周辺）から播磨灘北東部（東播磨港）にかけて集中していることが分かる。なお、許可申請排水量（通常）の上位 20 事業場で播磨灘周辺の事業場の全許可申請排水量（通常）の約 98%を占めている。

平成 21 年の全窒素排出量が最も多い事業場では、1 日当たり 5.0 トンを排出しており、下水処理場の全窒素排出量より多くなっている。また、全燐の排出量について表 4 に示す 20 事業場の中で最も多い事業場では、1 日当たり 0.1 トンを排出していた。



出典：「下水道統計」兵庫県農政環境部環境管理局水質課資料より作成
許可申請排水量（通常）の多い方から上位 20 事業場

図 2 播磨灘周辺の事業場の位置

表 4 許可申請排水量（通常）の多い方から上位 20 事業場（平成 21 年）

順位 (排水量 通常)	許可申請 排水量 (通常) (m ³ /日)	COD 濃度(mg/L) 実測平均値	COD 濃度(mg/L) 実測最大値	全窒素 濃度(mg/L) 実測平均値	全窒素 濃度(mg/L) 実測最大値	全燐 濃度(mg/L) 実測平均値	全燐 濃度(mg/L) 実測最大値	COD 負荷量 (kg/日)	全窒素 負荷量 (kg/日)	全燐 負荷量 (kg/日)
1	8,878,700	2.3	5.0	11.5	27.0	0.07	0.24	4.1	20.3	0.13
2	3,255,800	21.9	42.8	165.1	246.2	0.14	0.26	669.3	5,046.0	4.13
3	1,681,065	3.4	7.0	3.8	7.1	0.01	0.10	2.9	3.2	0.01
4	1,251,602	11.2	17.2	13.8	21.9	0.26	0.50	468.0	576.6	10.86
5	700,500	3.4	8.6	1.5	4.4	0.20	0.60	1.6	0.7	0.09
6	259,000	7.9	10.1	13.9	20.4	0.76	1.91	1,435.4	2,525.6	138.09
7	245,000	7.8	11.0	6.9	13.4	0.60	2.31	797.5	705.5	61.34
8	171,400	15.5	32.4	22.1	30.6	1.23	4.77	1,242.6	1,771.7	98.61
9	104,000	2.0	5.7	0.2	1.0	0.04	0.79	149.0	14.9	2.98
10	101,300	13.2	18.6	2.1	4.0	2.20	3.20	329.3	51.9	54.88
11	99,000	27.0	38.4	15.5	26.5	1.28	3.08	747.0	428.8	35.41
12	91,314	21.4	27.4	11.7	18.7	0.22	0.75	720.5	393.9	7.41
13	88,663	10.7	29.0	2.6	13.6	0.28	1.39	46.6	11.3	1.22
14	66,326	9.8	16.1	1.1	2.4	0.01	0.10	411.5	46.2	0.38
15	57,302	13.8	18.1	15.3	25.0	0.55	1.98	171.1	189.7	6.82
16	48,900	18.9	31.3	16.8	35.2	1.38	4.07	623.1	553.9	45.50
17	34,800	6.7	14.1	6.6	12.9	1.09	3.12	0.2	0.2	0.03
18	32,800	6.2	9.3	0.8	1.7	0.08	1.79	67.2	8.5	0.85
19	29,476	12.2	18.0	12.7	24.2	0.74	2.40	360.4	375.1	21.86
20	29,000	12.4	19.3	11.2	20.8	0.68	2.76	89.0	80.4	4.88

各負荷量：総量規制基準の適用を受ける排水の実測平均水量（m³/日）×各項目実測平均値（mg/L）×10⁻³

出典：兵庫県農政環境部環境管理局水質課資料より作成

1.3 負荷量

加古川流域の土地利用としては、山地が 59%、農地が 26%、宅地等が 11%、その他が 4% となっている。兵庫県域の 1 日当たりの全窒素排出量は 18.6 トンであった。また、東播磨地域の都市計画区域マスタープランによれば、概ね 10 年以内に整備を予定している主な下水道は表 6 に示すとおりである。

表 5 発生負荷量（兵庫県）

			COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P負荷量 (kg/日)	排水量 (m ³ /日)	事業場数
畜産系	指定地域内事業場	畜舎	牛				
			馬				
			豚				
			小計	0.0	0.0	0.0	0
		下水処理場(畜産系)	0.0	0.0	0.0	0	
	計	0.0	0.0	0.0	0		
	面源	小規模畜舎	牛	558.7	886.4	24.4	56,833
			馬	2.5	2.5	0.1	616
			豚	3.9	0.9	0.8	223
			小計	565.1	889.8	25.2	57,672
合計		565.1	889.8	25.2	57,672		
その他土地系	下水処理場(その他)		1,101.0	1,328.5	66.7	177,627	
	土地系	山林	790.0	6,003.0	158.0		
		水田	1,098.4	4,766.9	62.7		
		畑・果樹園	83.7	633.7	8.4		
		その他の土地	2,312.4	4,392.7	115.7		
		小計	4,284.5	15,796.3	344.8	0	
	廃棄物最終処分地	一般廃棄物	54.2	54.2	0.9	899	
		産業廃棄物	8.5	53.0	0.8	887	
		小計	62.7	107.2	1.7	1,786	
	合計	5,448.2	17,232.0	413.2	179,413		

出典：平成 21 年発生負荷量等算定調査報告書（平成 21 年度水質総量削減における汚濁負荷削減等の最適実施に向けた検討調査報告書別冊）、平成 22 年 3 月（環境省水・大気環境局）

表 6 下水道整備計画

名称	箇所
明石市公共下水道	明石市
加古川下流域下水道	加古川市、高砂市、稲美町、播磨町
加古川市公共下水道	加古川市
高砂市公共下水道	高砂市
播磨町公共下水道	播磨町
稲美町公共下水道	稲美町
加古川上流域下水道	三木市、小野市、加西市、西脇市、加東市、神戸市
三木市公共下水道	三木市
小野市公共下水道	小野市
西脇市公共下水道	西脇市
加東市公共下水道	加東市

出典：都市計画区域マスタープラン（東播磨地域）

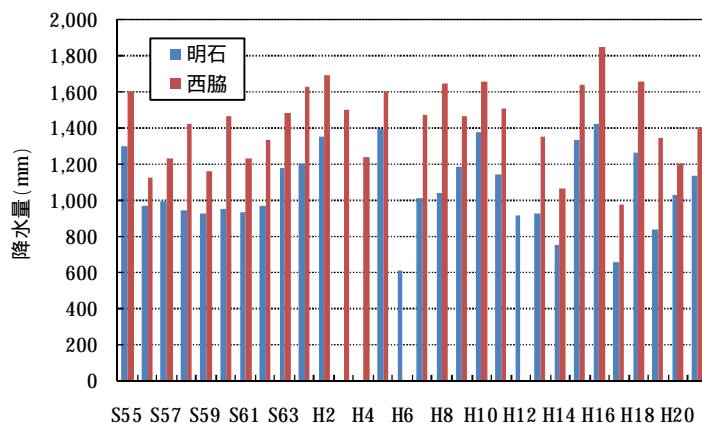
< 情報収集・整理途中 >

- ・加古川流域における発生負荷量
- ・産業活動の増減による排出負荷量の変化見込み
- ・流域別下水道総合計画や企業立地促進計画等各種計画に基づく地域流入負荷の変動要因

2 河川

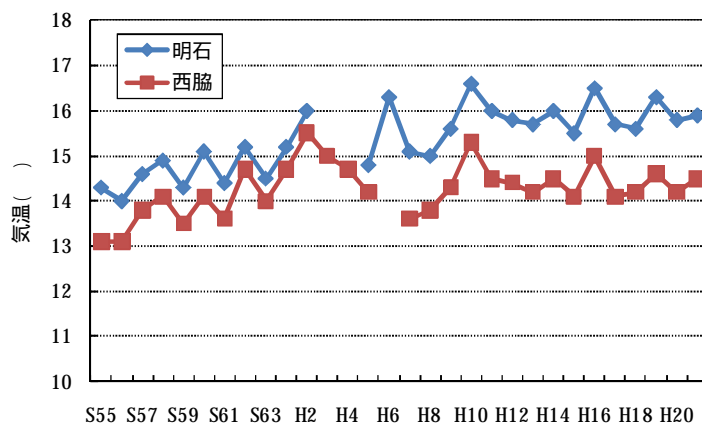
2.1 気候

加古川の上・中流部に当たる西脇と下流部に当たる明石の降水量と気温の推移について図 3 と図 4 に示す。明石では瀬戸内海型気候となっており、西脇より降水量が少なくなっている。最近 30 年間で最も多かった年間降水量は、西脇、明石ともに平成 16 年であり、その年は 10 月に台風 23 号による大雨があった。



出典：気象庁気象データより作成

図 3 明石と西脇の年間降水量の推移



出典：気象庁気象データより作成

図 4 明石と西脇の年平均気温の推移

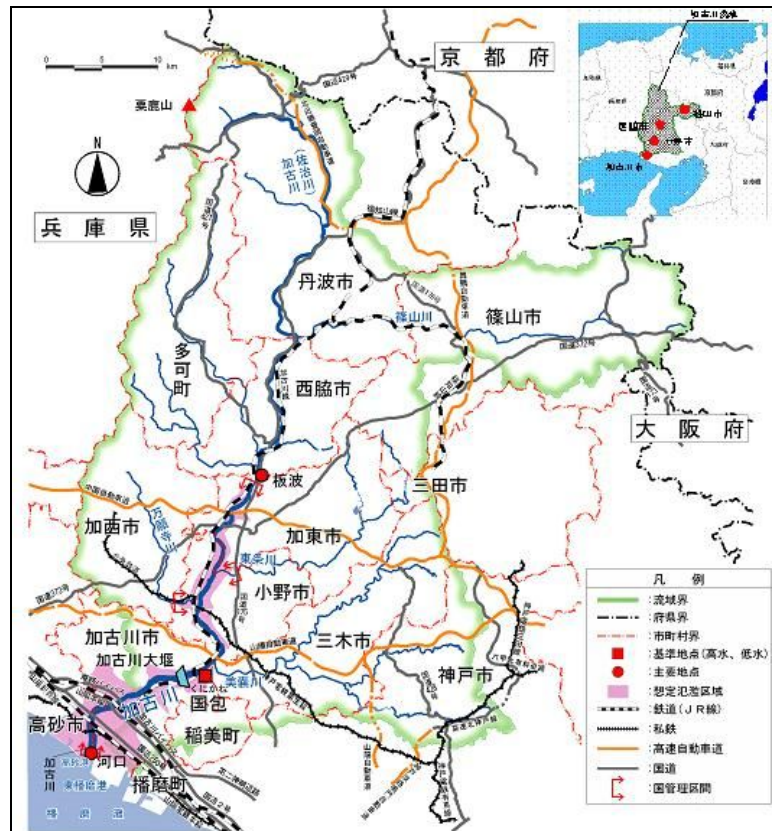
2.2 加古川

2.2.1 特徴

地形

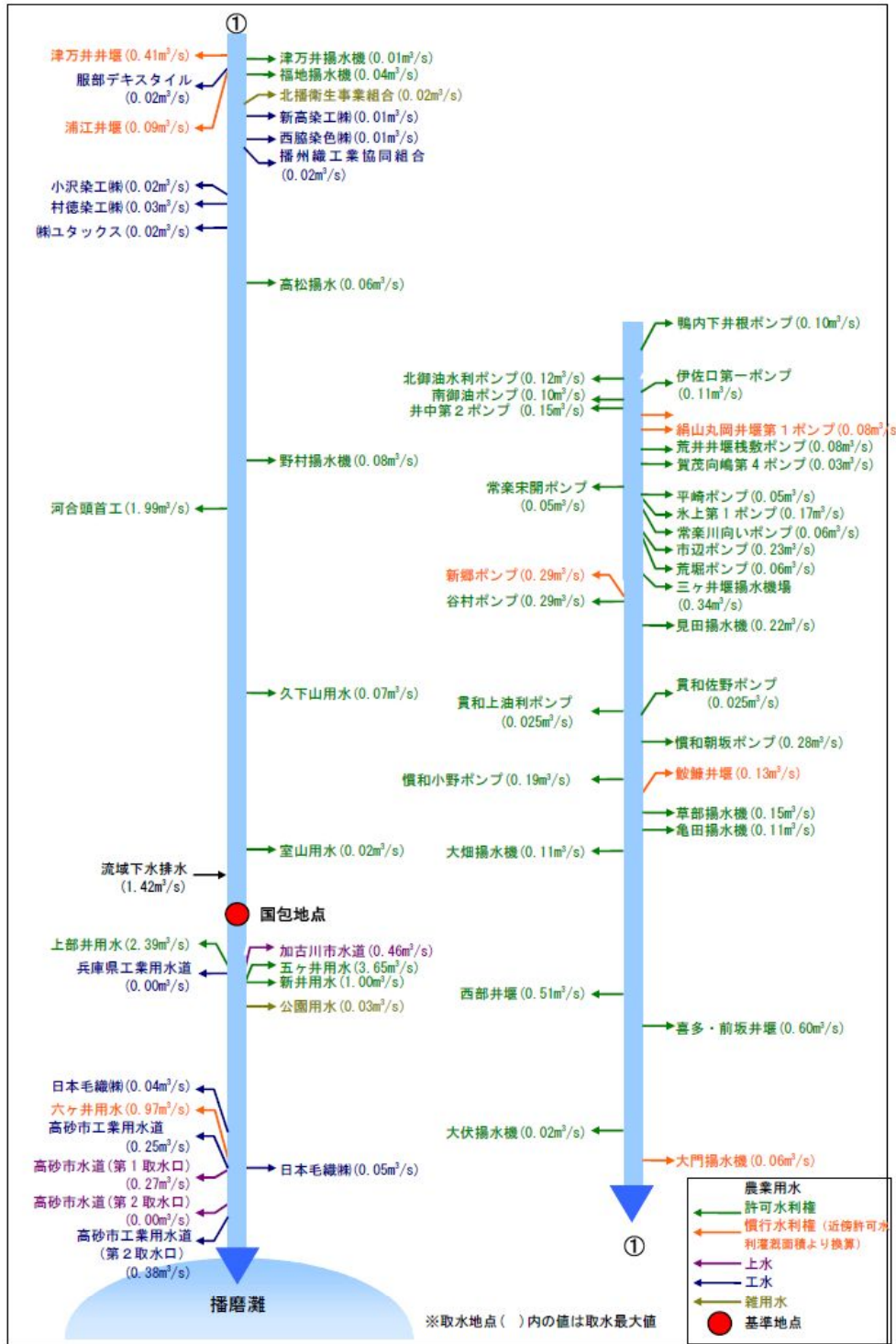
加古川は、その源を兵庫県朝来市と丹波市の境界にある粟鹿山（標高 962m）に発し、丹波市山南町において篠山川を合わせ、西脇市、小野市などを流れ播州平野を南下し、加古川市と高砂市の境として播磨灘へと注ぐ幹線流路延長 96km、流域面積 1,730 km²の一級河川である（図 5）。本流の流下勾配は日本列島の河川としては緩く、由良川流域との中央分水界標高は、丹波市氷上町の「水分かれ」において標高約 90m と日本一低い。

上流部は年間の降水量が約 1,600mm と多いが、中・下流部は瀬戸内海型気候で降水量が約 1,200mm と少ないため、農業用水の確保を目的に流域中下流部には多くのため池が作られてきた。また、加古川の河口から 12km 地点には、治水と利水補給を目的に昭和 63 年竣工の加古川大堰が設置されている。



出典：国土交通省 近畿地方整備局 姫路河川国道事務所 HP

図 5 加古川流域図



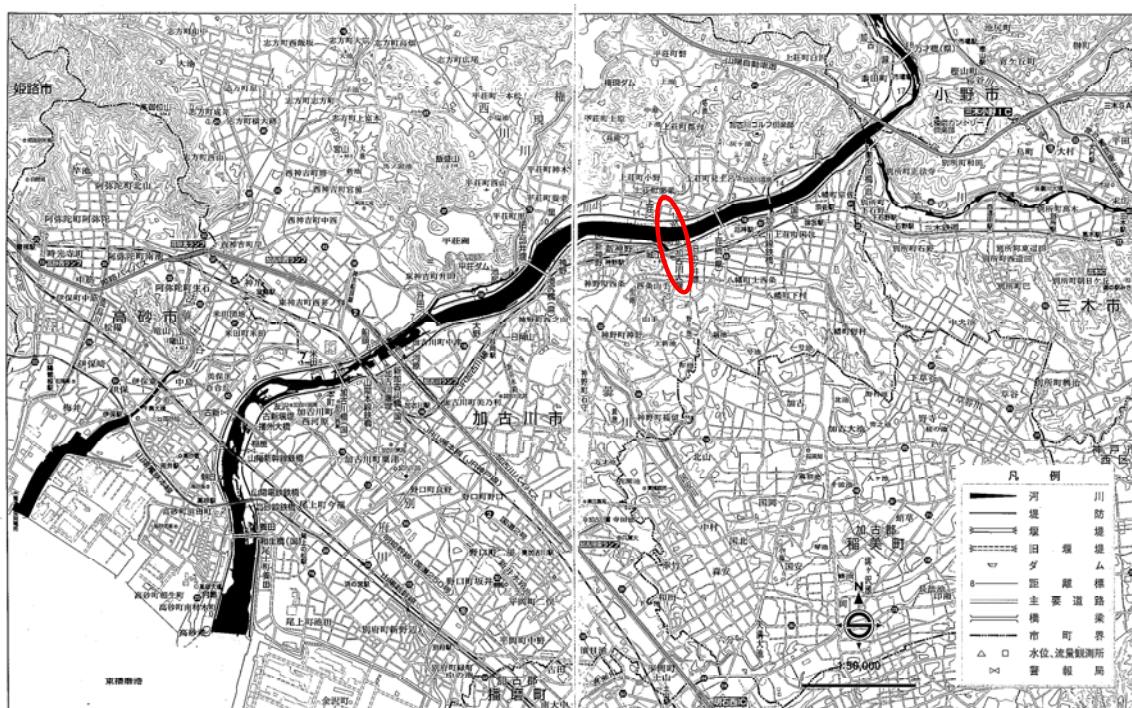
出典：国土交通省河川整備基本方針 HP

図 6 加古川水系水利模式図

加古川大堰

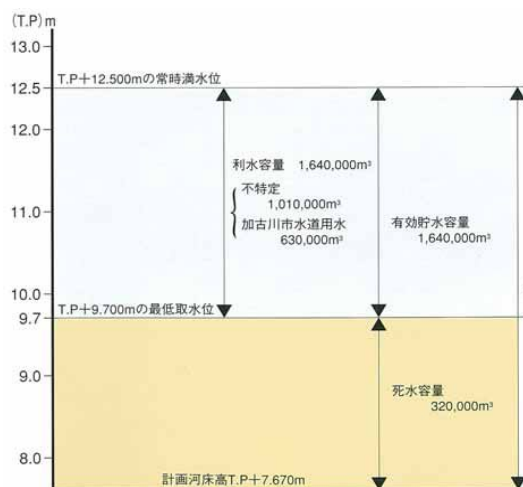
加古川河口から約 12km の地点に位置する加古川大堰は、洪水の安全な流化のための疎通能力の確保、水道用水、工業用水等の水需要への対応、流水の正常な機能の維持等を図るため、昭和 63 年度に完成した可動堰である。加古川大堰付近図を図 7 に示す。

容量の配分としては、有効貯水容量 1,640 千 m^3 のうち 1,010 千 m^3 を利用して、湯水時には既得農業用水及び下流の高砂市上水・工水等の補給など流水の正常な機能の維持を行う。また、630 千 m^3 を利用して、加古川市水道用水に供給を行う。貯水位は兵庫県東播上水、兵庫県工業用水の取水のため取水位 T.P.+9.7m 以上を確保する（図 8）。



出典：加古川大堰パンフレット（国土交通省近畿地方整備局姫路河川国道事務所）

図 7 加古川大堰付近図



出典：加古川大堰パンフレット（国土交通省近畿地方整備局姫路河川国道事務所）

図 8 加古川大堰容量配分図

2.2.2 負荷量

水質

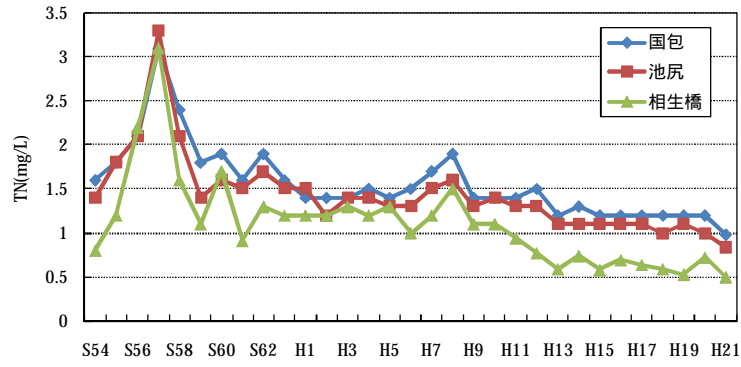
加古川の水質汚濁に係わる環境基準の類型指定は図 9 に示すとおりである。BOD について、近年ではいずれの地点においても環境基準を満たしている。

加古川の下流部に当たる国包、池尻、相生橋の全窒素（TN）、全燐濃度（TP）の推移を図 10、図 11 に、また、国包と池尻の形態別窒素の推移を図 12 と図 13 に示す。加古川下流の国包における栄養塩濃度は全窒素が減少傾向であるが、全燐濃度は明確な減少がみられない。また、形態別窒素は両地点ともに硝酸性窒素が大部分を占めている。



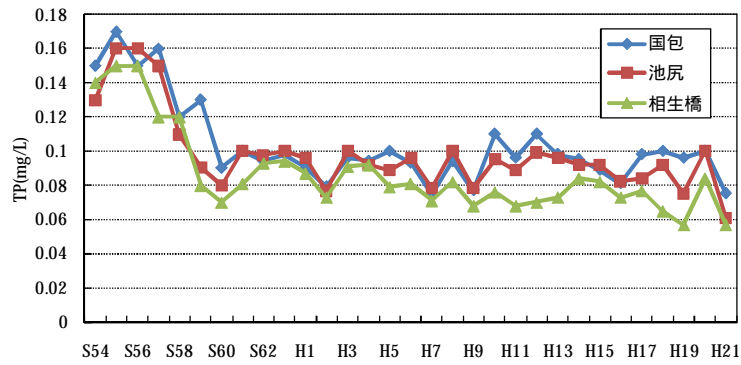
出典：国土交通省河川整備基本方針 HP

図 9 加古川水系の類型指定状況



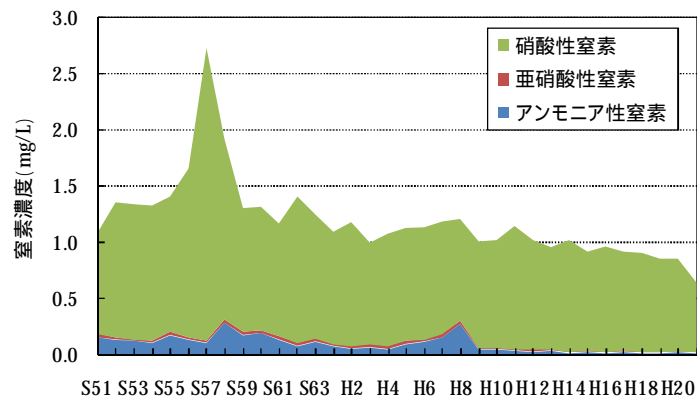
出典：公共用水域水質測定結果より作成

図 10 加古川の全窒素濃度の推移



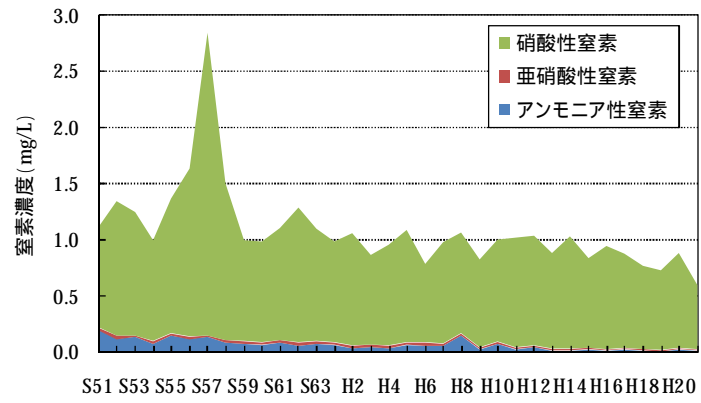
出典：公共用水域水質測定結果より作成

図 11 加古川の全磷濃度の推移



出典：公共用水域水質測定結果より作成

図 12 形態別窒素（国包）



出典：公共用水域水質測定結果より作成

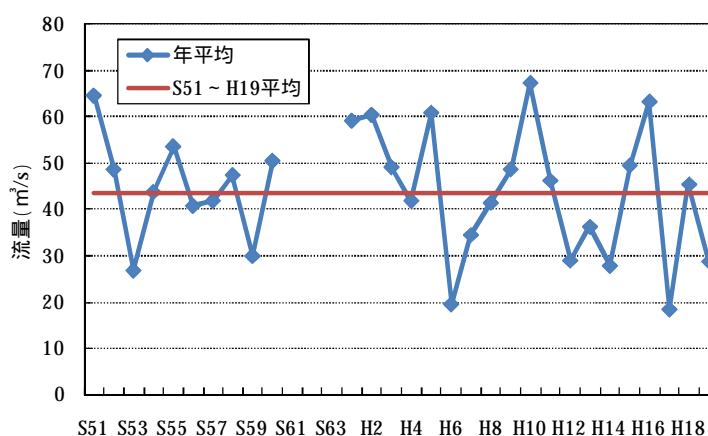
図 13 形態別窒素（池尻）

流量

加古川流域の降水量は全般的に少なく、集水域の広さに比べ流量は多くない（図 14）。

国包地点における流水の正常な機能を維持するために必要な流量は、河川流況、水利使用を勘案し、「動植物の生息地又は生育地の状況」、「景観」、「流水の清潔の保持」等の各項目についてそれぞれ検討した結果、正常流量をしろかき期で概ね $9 \text{ m}^3/\text{s}$ それ以外の期間は概ね $7 \text{ m}^3/\text{s}$ としている。

加古川における近年の渇水は平成 6 年と平成 17 年が挙げられ、特に平成 6 年の渇水は、上水及び工水において最大で 30～40%の取水が制限され、期間も 1 ヶ月半程度にまで及んだ。また、平成 16 年 10 月には、台風 23 号による大雨のため、加古川大堰の管理開始以降の最大流量を記録し、その際の国包地点の流量は $5900 \text{ m}^3/\text{s}$ であった。



出典：水文水質データベース、流量年表より作成

図 14 加古川の年平均流量の推移（国包）