

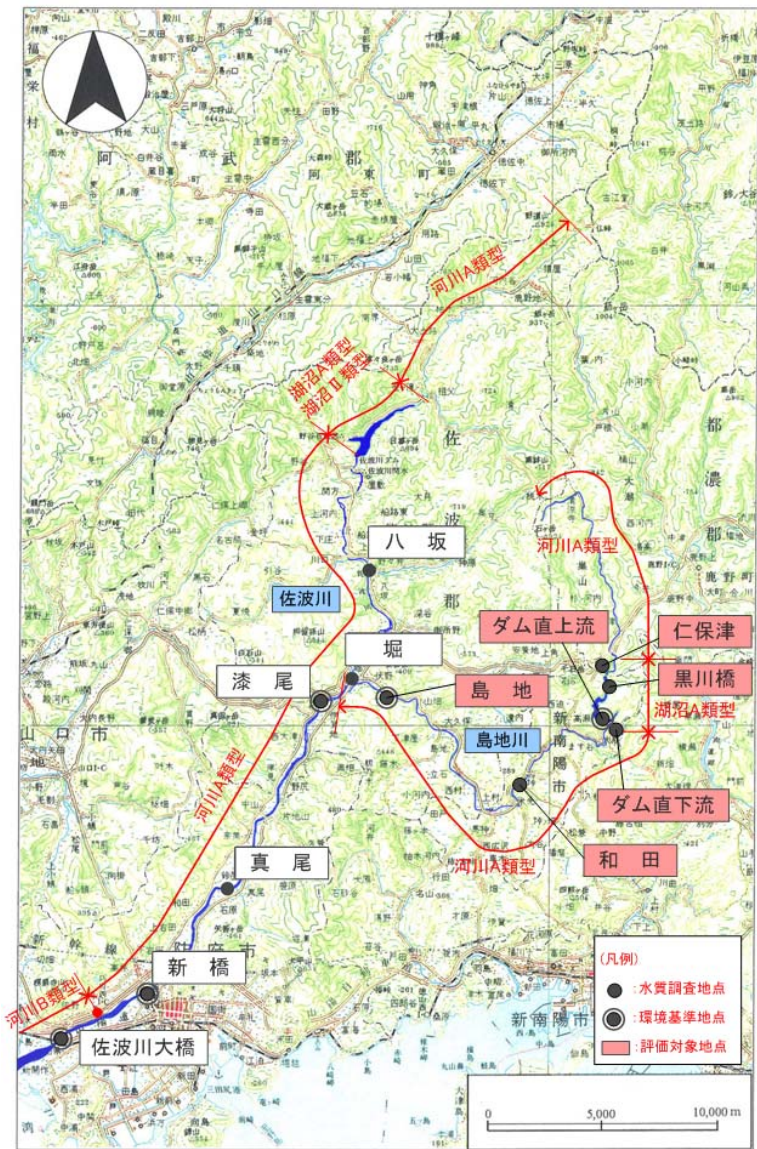
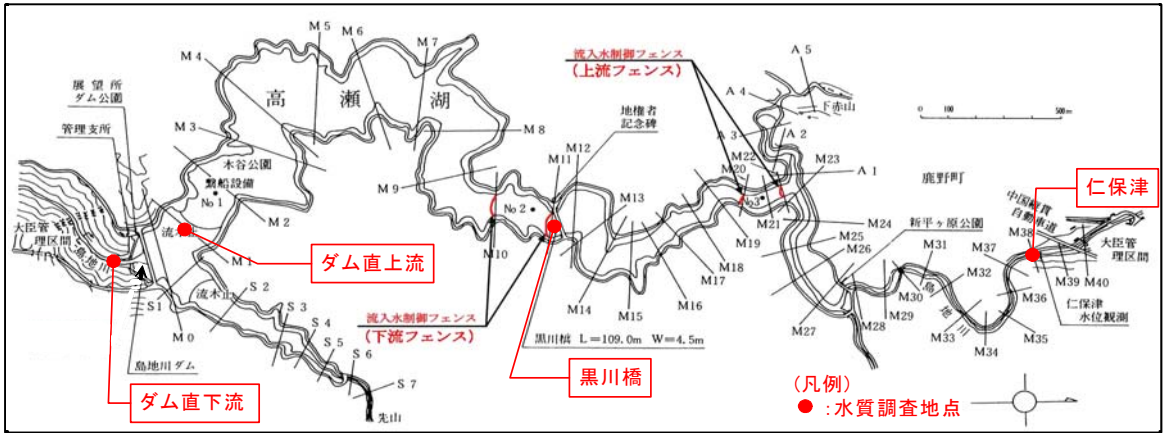
第2回 島地川ダム水質改善検討委員会

参考資料

平成20年12月9日

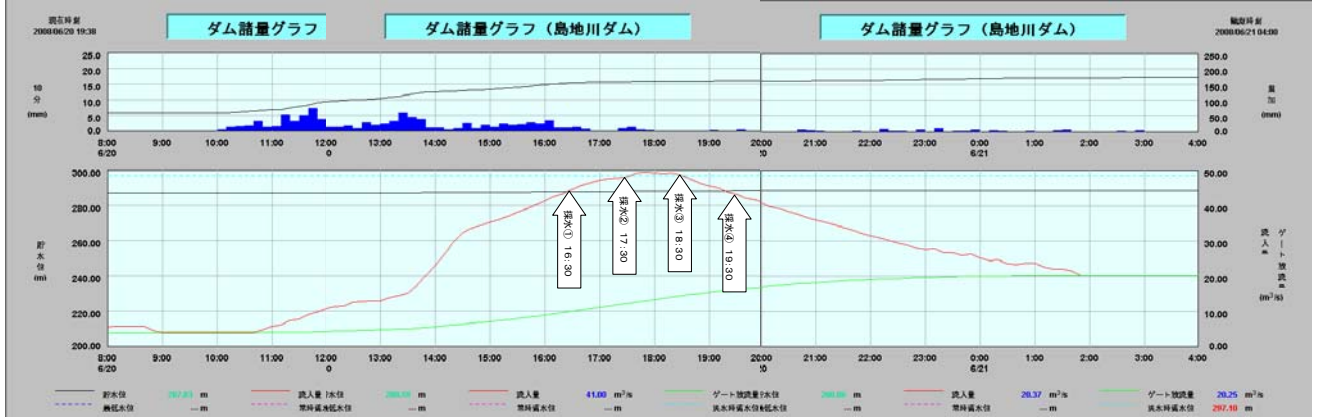
国土交通省 中国地方整備局 山口河川国道事務所

1. 水質等調査の経緯



調査の種別	地点	項目
定期調査(生活環境項目等)	<ul style="list-style-type: none"> ・仁保津地点 ・黒川橋地点 ・ダム直上流地点 ・ダム直下流地点 ・(島地地点) ・(和田地点) 	<ul style="list-style-type: none"> ・生活環境項目(貯水池は3水深) ・水温(貯水池は計器による多水深) ・濁度(貯水池は計器による多水深) ・DO(貯水池は計器による多水深) ・T-N、T-P(貯水池は3水深) ・クロロフィルa(貯水池は3水深) ・植物プランクトン(貯水池内のみ) ・動物プランクトン(貯水池内のみ) ・毎月実施
定期調査(健康項目)	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム直上流地点 ・黒川橋地点 ・(和田地点) 	<ul style="list-style-type: none"> ・健康項目(貯水池は3水深) ・年2回(5月, 10月)実施。ヒ素は毎月
定期調査(底質)	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム直上流地点 ・黒川橋地点 	<ul style="list-style-type: none"> ・年1回(6月)実施
出水時調査	新平ヶ原地点(次ページ参照)	SS、粒度分布、ヒ素、BOD、COD

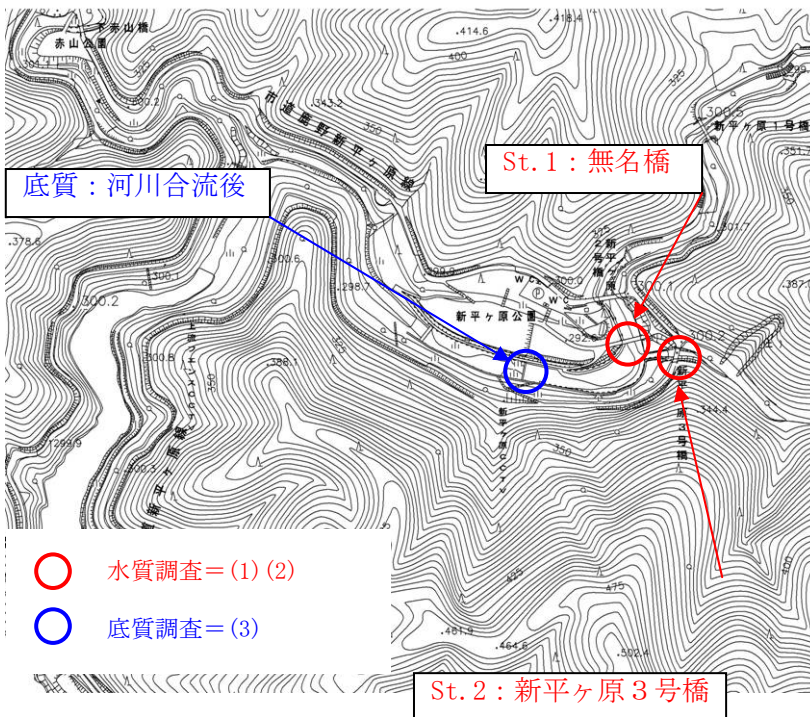
2. 出水時の水質調査について



現地調査項目：気温、水温、濁度、pH、臭気、色度、写真撮影

分析項目：SS、粒度分布、ヒ素、BOD、COD

調査箇所：新平ヶ原（下図参照）



調査年月日：平成20年6月20日（島地川ダム出水時流入水調査）

計量対象		調査地点名		St.1 無名橋				St.2 新平ヶ原3号橋				8回平均
				1回目	2回目	3回目	4回目	1回目	2回目	3回目	4回目	
現地観測	A 1	採水位置	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心		
	A 2	天候	雨	雨	雨	雨	雨	雨	雨	雨		
	A 3	採水時刻 時:分	16:35	17:35	18:35	19:35	16:44	17:42	18:43	19:42		
	A 7	採水水深 m	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		
	A 8	気温 ℃	21.2	21.3	20.4	20.0	21.1	21.6	19.9	20.4	20.7	
	A 9	水温 ℃	17.0	16.2	16.1	16.0	16.5	16.2	16.0	15.3	16.2	
A 12	臭気	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭			
生活環境	B 1	pH (水温:℃)	6.8 (20)	6.8 (20)	6.8 (19)	6.8 (19)	6.6 (20)	6.7 (19)	6.6 (18)	6.7 (18)	6.7	
	B 3	BOD mg/L	2.2	1.9	1.5	1.0	0.6	< 0.5	< 0.5	0.5	1.1	
	B 4	COD mg/L	25	24	14	8.5	10	6.3	6.1	3.9	12	
	B 5	SS mg/L	140	130	90	56	54	27	29	15	68	
健康	C 5	ヒ素 水質 mg/L	0.005	0.005	0.004	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003	
	C 5	ヒ素 SS mg/Kg	30	33	47	30	46	43	49	48	41	
その他	F 1	濁度 度	39	40	31	20	16	9.2	8.9	4.8	21	
		色度 度	1.2	1.4	1.2	1.0	0.6	0.4	0.3	0.2	0.8	
粒度分布		メディアン径 μm	51.323	53.246	59.382	62.926	64.656	68.089	64.254	101.704	65.698	

※C5上段は水質中の濃度、下段は浮遊砂等に含まれる含有量

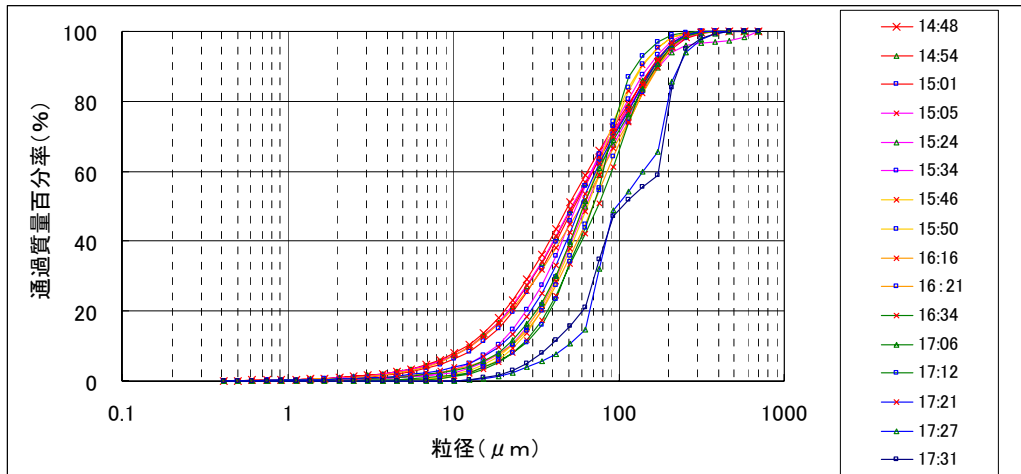


図 1 出水時の粒径分布（6/20）

出水時のヒ素濃度は0.002～0.005 mg/L（8回の平均値は0.003mg/L）であり、平成15年度に仁保津で行われたヒ素調査結果（<0.001～0.002mg/L）に比べて高い結果となった。

また、浮遊砂等に含まれるヒ素含有量は30～49 mg/kg（平均値41 mg/L）であり、貯水池の底泥濃度と概ね同程度であった。

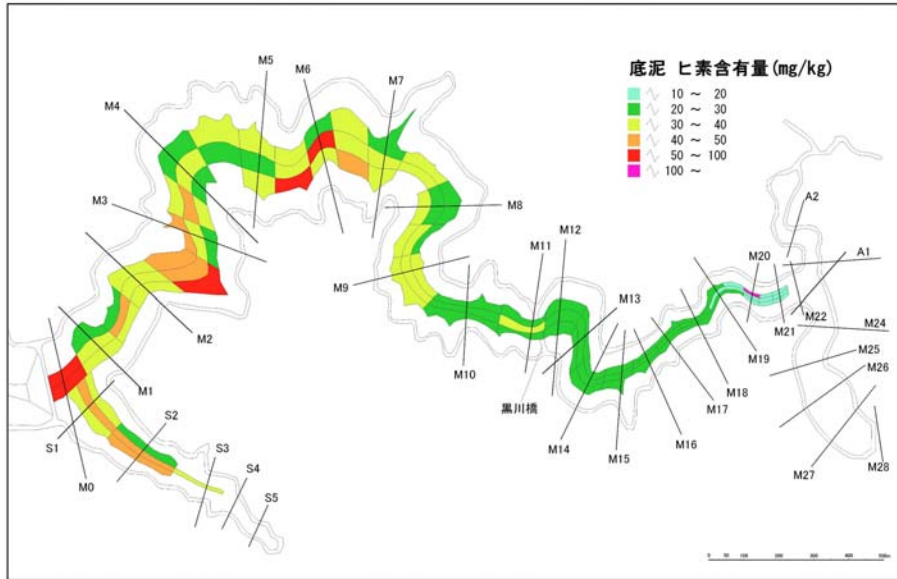


図 2 底泥のヒ素分布（平成 18 年度の結果より作成）

3. 貯水池流入端での底質調査について

調査年月日：平成20年7月14日（平常時河床材料調査）

計量対象			調査地点名	河川合流後（新平ヶ原）		
現地観測	A 1	採水位置		左岸	流心	右岸
	A 2	天候		晴	晴	晴
	A 3	採水時刻	時:分	16:50	16:45	16:40
	A 8	気温	℃	31.2	31.2	31.2
	A 11	外観		小礫	小礫	小礫
	A 12	臭気		土臭	土臭	土臭
健康	C 5	ヒ素	mg/Kg	18	17	13

表 島地川ダム湖周辺土壌・底泥のヒ素含有量と土壌基準値等との比較

基準等	基準値等	島地川ダム湖の実態 (H18 分布調査)
既存文献による一般値	6~11.2mg/kg	〔周辺土壌〕 ・ 3.3~1,500 mg/kg ・ 平均 40.1 mg/kg ・ 40mg/kg 以上 :12 地点/101 地点 〔底泥〕 ・ 11~180 mg/kg ・ 平均 31.6 mg/kg ・ 40mg/kg 以上 :15 地点/101 地点
土壌環境基準	15mg/kg未満(農用地)	
土壌汚染対策法に基づく指定基準	150mg/kg以下(自然由来は対象外)	
自然的原因によるヒ素含有量の上限の目安	39mg/kg	

※基準値等の根拠は参考資料-4章に示す。

4. 土壌の基準類

4.1 土壌中のヒ素

土壌中のヒ素含有量について、一般的な知見をまとめれば、表 1のとおりである。これによれば、土壌のヒ素含有量は6～11.2mg/kgの範囲にある。

表 1 既存文献による土壌のヒ素含有量

類 別	範 囲・平 均	文 献
土壌	0.1～40 6 ppm(mg/kg)	①化学同人 1972
土壌	0.1～40 6 ppm(mg/kg)	②久永 明・中西 伸 1977
土壌 (未耕地)	11.2 ppm(mg/kg)	③山形 登 1977
土壌	数～数 10 6 mg/kg	④日本土壌肥料学会 1977
土壌 (非汚染水田)	(表層土) 6.69 mg/kg	⑤浅見 輝男 2001
土壌 (非汚染畑)	(表層土) 7.95 mg/kg	
土壌 (非汚染森林)	(表層土) 6.23 mg/kg	

(出典)：①化学同人：環境における微量分析 1972
②久永 明・中西 伸：環境汚染物質の生体への影響 1977
(Medical and Biological Effect of Environmental Pollutants 16)
③山形 登：微量元素 1977
④日本土壌肥料学会：土壌環境分析法 1997
⑤浅見 輝男：データで示すー日本土壌の有害金属汚染 (アグネ技術センター) 2001

4.2 土壌環境基準

ヒ素の土壌環境基準は、環境基本法に基づき、溶出量基準として0.01mg/L以下、含有量基準として農用地について15mg/kg未満と定められている。

土壌環境基準は、平成3年8月に環境庁より告示された。

4.3 土壌汚染対策法に基づく指定基準

平成15年2月に施行された土壌汚染対策法においては、特定有害物質が「指定基準」を超えて存在する地域を「指定地域」と定め、適切に処理・処分することを求めており、ヒ素に関する指定基準は、土壌溶出量基準として0.01mg/L以下、土壌含有量基準として150mg/kg以下と定められている。


土壌汚染対策法に基づいて汚染土壌の処理・処分が求められるのは、鉛及びヒ素については人為的原因による場合であり、自然的原因による場合は土壌汚染対策法の適用対象にはならない。しかし、「土壌汚染対策法の施行について(平成15年2月、環境省通達)」において、自然的原因によるヒ素含有量の上限値の目安は39mg/kgとされており、自然的原因であっても特定有害物質が指定基準を超えている土壌を処分する場合は適切な対応が求められている。

なお、以下の条件を満足していれば、自然的原因によるヒ素含有量の上限値の目安である**39mg/kg**を超過していても、自然的原因であるとみなされる。

- ① バックグラウンド濃度との比較又は化合物形態等の確認から、自然的原因によるものであると確認できること。
- ② 特定有害物質の含有量の分布に、当該特定有害物質の使用履歴のある場所等との関連性を示す局在性が認められないこと。

ヒ素に係る環境基準，その他基準を表 2に示す。

表 2 ヒ素に係る環境基準，その他基準（まとめ）

基準	ヒ素基準値	根拠法令	摘要
水質環境基準 (人の健康の保護に係る環境基準)	0.01mg/L以下	環境基本法 昭和46年12月 環境庁告示第48号	・昭和46年当初基準 0.05mg/L以下  ・平成5年3月環境省通達以降 0.01mg/L以下
土壌環境基準	・溶出量基準 0.01mg/L以下 ・含有量基準(農用地) 15mg/kg未満	環境基本法 平成3年8月 環境庁告示第46号	土壌の汚染状態の有無を判断する基準として、また、汚染土壌に係る改善対策を講ずる際の目標となる基準として定めたものである。
土壌汚染対策法に基づく指定基準	・溶出量基準 0.01mg/L以下 ・含有量基準 150mg/kg以下	土壌汚染対策法 土壌汚染対策法施行規則， 平成14年12月 環境省令第29号	・「土壌汚染対策法の施行について(平成15年2月，環境省通達)」により，自然的原因であっても特定有害物質が指定基準を超えている土壌を処分する場合は適切な対応が求められている。
土壌汚染対策法に基づき，「土壌の特定有害物質が自然原因によるものかどうかの判定方法」における自然的原因によるヒ素含有量の上限の目安：	39mg/kg	土壌汚染対策法 平成15年2月 環境省通達・環水土第20号	

5. 上流域からのヒ素流入量の算定

5.1 調査結果一覧

島地川ダムでは、平成20年6月20日の出水時に流入するSSやヒ素の濃度を採水・分析した。調査結果は表3に示すとおりである。なお、観測地点の流入量はダム流入量を上流域の流域面積比で按分した。

表3 出水時水質調査結果

調査年月日:平成20年6月20日(島地川ダム出水時流入水調査)		St.1 無名橋				St.2 新平ヶ原3号橋			
計量対象		1回目	2回目	3回目	4回目	1回目	2回目	3回目	4回目
現地観測	A 1 採水位置	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心
	A 2 天候	雨	雨	雨	雨	雨	雨	雨	雨
	A 3 採水時刻 時:分	16:35	17:35	18:35	19:35	16:44	17:42	18:43	19:42
	A 7 採水水深 m	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	A 8 気温 °C	21.2	21.3	20.4	20.0	21.1	21.6	19.9	20.4
	A 9 水温 °C	17.0	16.2	16.1	16.0	16.5	16.2	16.0	15.3
A 12 臭気	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
生活環境	B 1 pH (水温:°C)	6.8 (20)	6.8 (20)	6.8 (19)	6.8 (19)	6.6 (20)	6.7 (19)	6.6 (18)	6.7 (18)
	B 3 BOD mg/L	2.2	1.9	1.5	1.0	0.6	< 0.5	< 0.5	0.5
	B 4 COD mg/L	25	24	14	8.5	10	6.3	6.1	3.9
	B 5 SS mg/L	140	130	90	56	54	27	29	15
健康	C 5 ヒ素 mg/L	0.005	0.005	0.004	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002
	C 5 ヒ素 mg/Kg	30	33	47	30	46	43	49	48
その他	F 1 濁度 度	39	40	31	20	16	9.2	8.9	4.8
	色度 度	1.2	1.4	1.2	1.0	0.6	0.4	0.3	0.2
粒度分布	メディアン径 μm	51.323	53.246	59.382	62.926	64.656	68.089	64.254	101.704
計量証明番号		200010-20				200010-20			
ダム流入量(m ³ /s)		45.315	48.81	48.06	42.74	45.82	49.33	47.57	42.2
(流入量はダム諸量経過表より)		30分と40分の平均				40分を適用			
ダム流域面積 (km ²)		32							
観測地点流域面積 (km ²)		22.7				1.5			
観測地点流入量(m ³ /s)		32.15	34.62	34.09	30.32	2.15	2.31	2.23	1.98

5.2 ヒ素及びSSに関するL-Q式及び相関関係

出水時に上流域から流入するヒ素量を算定するため、上記の出水時水質調査結果からL-Q式の算定を行った。算定にはSt. 1、St. 2の4回分のデータ（合計8データ）を使用した。

算定結果を図3及び図4に示す。なお、L-Q式は、上流域からの流入する負荷量の一般的な式として指数式（ $L = a \cdot Q^b$ ）を採用した。

L-Q式は以下のとおりである。

$$\text{ヒ素流入負荷量 (LAs) (g/s)} = 0.0019 \cdot Q^{1.1987} \quad (\text{式-1})$$

$$\text{SS流入負荷量 (LSS) (kg/s)} = 0.0196 \cdot Q^{1.4636} \quad (\text{式-2})$$

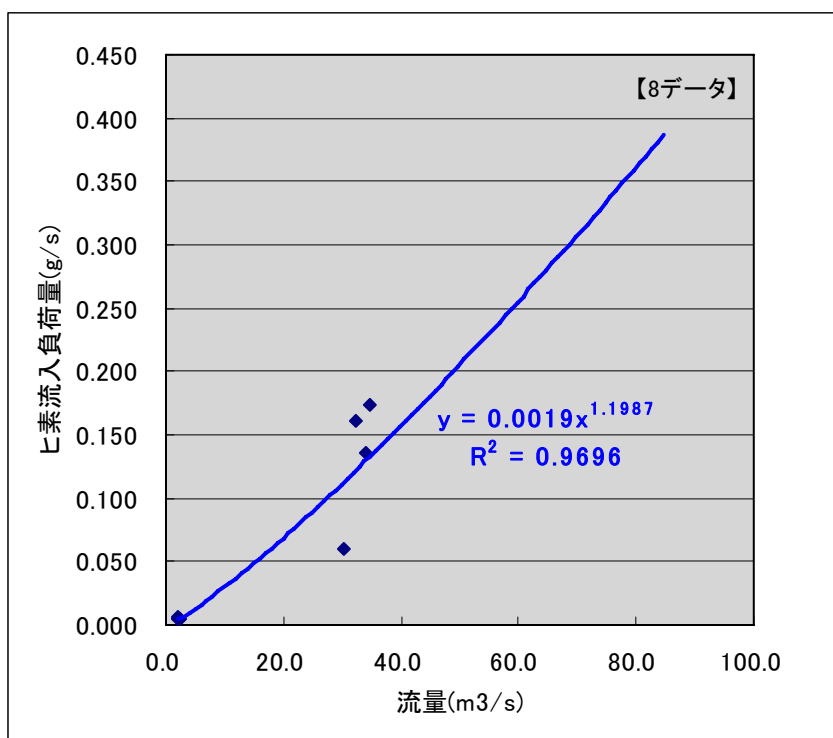


図3 出水時のヒ素流入負荷量

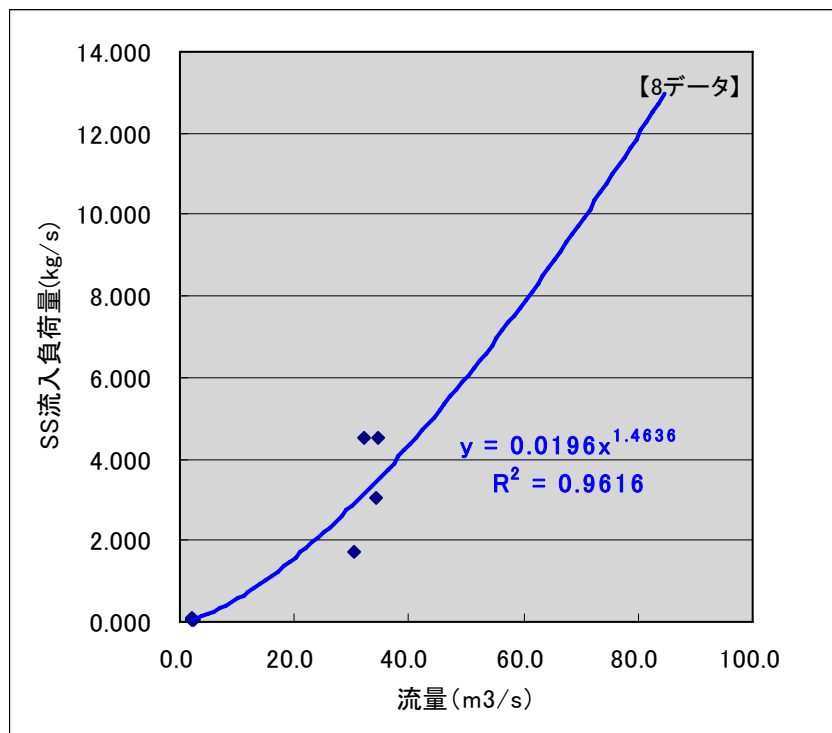


図 4 出水時の SS 流入負荷量

また、出水時に放流されるヒ素量を既存データ（濁度）から算定するため、出水時調査結果から濁度と SS の相関、SS 負荷量とヒ素負荷量の相関関係を整理した。

整理結果を図 5 及び図 6 に示す。

相関式は以下のとおりである。

SS と濁度の相関

$$SS \text{ (mg/l)} = 3.378 \times \text{濁度 (度)} - 3.6926 \quad (\text{式-3})$$

SS 負荷量とヒ素負荷量の相関

$$LAs \text{ (g/s)} = 0.0376 \times LSS \text{ (kg/s)} + 0.0028 \quad (\text{式-4})$$

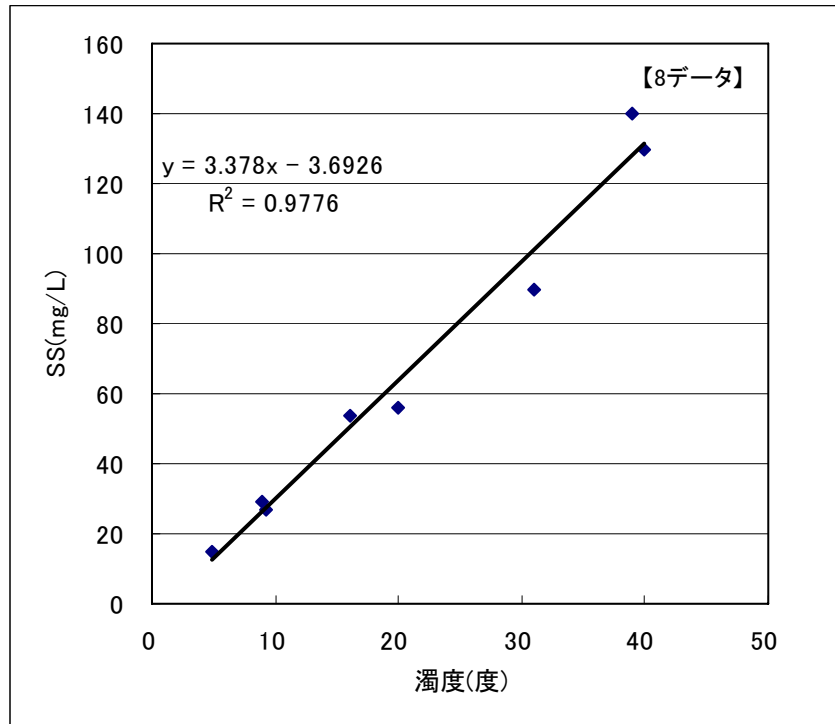


図 5 濁度と SS の相関

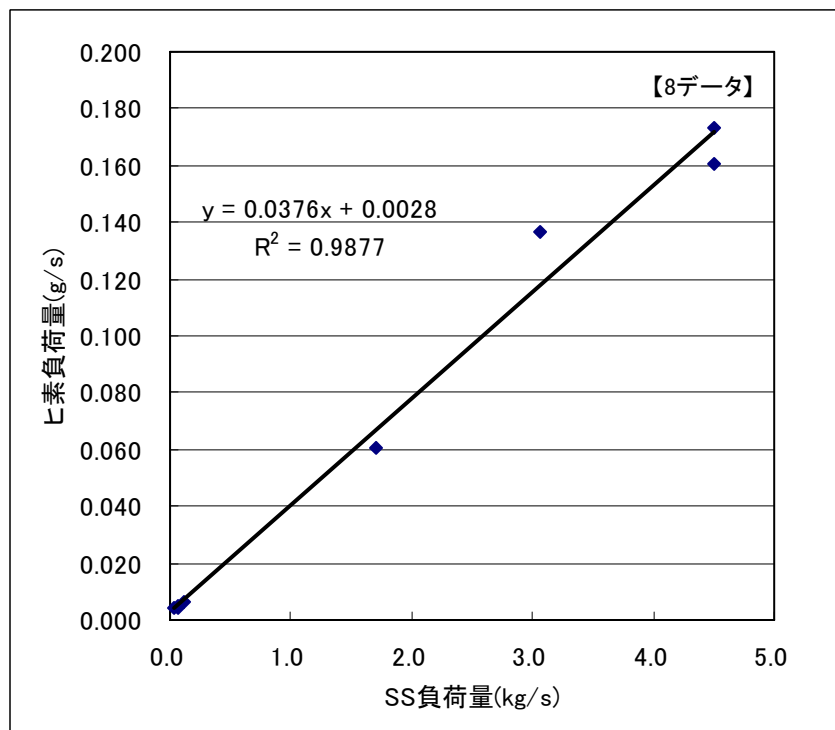


図 6 SS 負荷量とヒ素負荷量の相関

5.3 出水時における上流域からのヒ素流入量（蓄積量）の算定

5.3.1 対象出水

出水時における上流域からのヒ素流入量の算定は、洪水調節実績のある大規模出水を対象とした。対象洪水を表 4 に示す。

表 4 対象出水

No.	年月日	原因	総雨量	最大流入量	最大流入量時 放流量	調節量	調節率
			(mm)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(%)
1	S57.7.13	梅雨前線	95	53	2	51	96
2	S57.7.16	梅雨前線	166	90	49	41	46
3	S57.7.23	梅雨前線	204	54	12	42	78
4	S58.6.21	梅雨前線	148	54	20	34	63
5	S58.7.16	梅雨前線	220	52	14	38	73
6	S59.8.22	台風10号	197	100	20	80	80
7	S60.6.23	梅雨前線	214	119	18	101	85
8	S60.6.27	梅雨前線	222	128	30	98	77
9	S61.7.15	梅雨前線	153	71	30	41	58
10	S62.7.19	梅雨前線	143	61	23	38	62
11	S62.8.13	降雨	117	62	8	54	87
12	H1.7.12	梅雨前線	172	207	30	177	86
13	H1.9.10	降雨	53	52	5	47	90
14	H2.6.15	降雨	251	107	25	82	77
15	H3.7.4	梅雨前線	178	65	14	51	78
16	H3.7.29	台風9号	121	59	12	47	80
17	H4.8.8	台風10号	186	85	0	85	100
18	H5.7.2	梅雨前線	139	68	24	44	65
19	H5.7.17	梅雨前線	178	68	21	47	69
20	H5.7.27	台風5号	159	72	16	56	78
21	H7.7.2	梅雨前線	221	73	30	43	59
22	H7.7.22	梅雨前線 台風3号	106	65	9	56	86
23	H9.5.8	低気圧	163	79	11	68	86
24	H9.5.13	低気圧	218	76	30	46	61
25	H9.6.28	台風8号	206	76	0	76	100
26	H9.11.26	前線	202	93	12	81	87
27	H10.10.17	台風10号	175	76	1	75	99
28	H11.6.29	梅雨前線	123	92	11	81	88
29	H11.9.24	台風18号	141	205	26	179	87
30	H13.6.19	梅雨前線	178	105	12	93	89
31	H15.8.28	前線	62	56	6	50	89
32	H16.8.1	台風10号	201	70	8	62	89
33	H16.8.30	台風16号	195	132	13	119	90
34	H16.9.7	台風18号	91	63	7	56	89
35	H17.7.3	梅雨前線	250	64	0	64	100
36	H17.9.6	台風14号	366	158	34	124	78
37	H18.4.11	前線	196	52	28	24	46
38	H18.5.10	前線	149	68	20	48	71
39	H18.6.26	梅雨前線	184	66	28	38	57

注) 調節量は「最大流入量－最大流入量時放流量」

5.3.2 算定方法

出水時における上流域からのヒ素流入量の算定方法は以下のとおりである。

- ・ 流入負荷量：洪水時の時間流量（観測データ）と出水時調査の L-Q 式より
（式-1 を使用）
- ・ 放流負荷量：洪水時のダムサイトにおける濁度データから類推
（式-3 及び式-4 を使用）
- ・ 湖内蓄積量：流入負荷量-放流負荷量

なお、放流負荷量の算定におけるダムサイトの濁度データは、平成 13 年度から平成 18 年度までのデータしかないため、それ以前については、平成 13 年度から平成 18 年度の流入量と放流量から平均放流割合（放流量／流入量）を算出し、流入量に平均放流割合を乗じることにより放流量を算定した。

5.3.3 算定結果

算定結果を表 5 及び図 7 に示す。

出水時のヒ素蓄積量は、出水の規模によって 4~20kg/出水であり、累積で 400kg 程度と想定された。

平成 19 年度の島地川ダム水質保全対策検討業務報告書（p. 4-16、表 4.1.3-2）によると、底泥のヒ素蓄積量は平成 18 年度時点で 998kg と算定されており、中小規模の出水での流入・蓄積を考慮すると、上流域からの流入（蓄積）ヒ素量は蓄積量の 40%程度を占めるものと推察される。

表 5 算定結果一覧

No.	年月日	原因	総雨量 (mm)	最大流入量 (m ³ /s)	最大流入量時 放流量 (m ³ /s)	①ヒ素流入量 (kg)	②ヒ素放流量 (kg)	③ヒ素放流割合	④ヒ素蓄積量 (kg)	ヒ素蓄積量 (累積)
1	S57.7.13	梅雨前線	95	53	2	7.01	1.39		5.62	5.62
2	S57.7.16	梅雨前線	166	90	49	12.74	2.95		9.79	15.42
3	S57.7.23	梅雨前線	204	54	12	14.59	3.38		11.22	26.63
4	S58.6.21	梅雨前線	148	54	20	12.74	2.95	23.1%	9.80	36.43
5	S58.7.16	梅雨前線	220	52	14	14.59	3.38	23.1%	11.22	47.65
6	S59.8.22	台風10号	197	100	20	12.64	2.92	23.1%	9.71	57.36
7	S60.6.23	梅雨前線	214	119	18	22.51	5.21	23.1%	17.30	74.66
8	S60.6.27	梅雨前線	222	128	30	23.61	5.46	23.1%	18.15	92.81
9	S61.7.15	梅雨前線	153	71	30	17.78	4.11	23.1%	13.67	106.48
10	S62.7.19	梅雨前線	143	61	23	15.31	3.54	23.1%	11.77	118.25
11	S62.8.13	降雨	117	62	8	6.34	1.47	23.1%	4.88	123.13
12	H1.7.12	梅雨前線	172	207	30	21.22	4.91	23.1%	16.31	139.44
13	H1.9.10	降雨	53	52	5	4.87	1.13	23.1%	3.74	143.19
14	H2.6.15	降雨	251	107	25	23.02	5.33	23.1%	17.70	160.88
15	H3.7.4	梅雨前線	178	65	14	16.95	3.92	23.1%	13.03	173.91
16	H3.7.29	台風9号	121	59	12	9.49	2.19	23.1%	7.29	181.20
17	H4.8.8	台風10号	186	85	0	9.52	2.20	23.1%	7.32	188.53
18	H5.7.2	梅雨前線	139	68	24	13.57	3.14	23.1%	10.43	198.96
19	H5.7.17	梅雨前線	178	68	21	14.13	3.27	23.1%	10.86	209.81
20	H5.7.27	台風5号	159	72	16	11.54	2.67	23.1%	8.87	218.68
21	H7.7.2	梅雨前線	221	73	30	18.87	4.36	23.1%	14.50	233.19
22	H7.7.22	梅雨前線 台風3号	106	65	9	6.96	1.61	23.1%	5.35	238.54
23	H9.5.8	低気圧	163	79	11	10.53	2.44	23.1%	8.10	246.63
24	H9.5.13	低気圧	218	76	30	17.21	3.98	23.1%	13.23	259.86
25	H9.6.28	台風8号	206	76	0	10.12	2.34	23.1%	7.78	267.64
26	H9.11.26	前線	202	93	12	12.74	2.95	23.1%	9.79	277.43
27	H10.10.17	台風10号	175	76	1	10.22	2.36	23.1%	7.86	285.29
28	H11.6.29	梅雨前線	123	92	11	10.42	2.41	23.1%	8.01	293.30
29	H11.9.24	台風18号	141	205	26	16.99	3.93	23.1%	13.06	306.35
30	H13.6.19	梅雨前線	178	105	12	18.39	6.99	38.0%	11.39	317.75
31	H15.8.28	前線	62	56	6	6.23	0.84	13.4%	5.40	323.14
32	H16.8.1	台風10号	201	70	8	11.03	1.80	16.3%	9.23	332.37
33	H16.8.30	台風16号	195	132	13	14.48	6.80	47.0%	7.68	340.05
34	H16.9.7	台風18号	91	63	7	7.01	1.39	19.8%	5.62	345.67
35	H17.7.3	梅雨前線	250	64	0	12.56	0.54	4.3%	12.03	357.70
36	H17.9.6	台風14号	366	158	34	29.53	17.23	58.3%	12.30	370.00
37	H18.4.11	前線	196	52	28	15.88	1.16	7.3%	14.72	384.72
38	H18.5.10	前線	149	68	20	12.84	1.63	12.7%	11.20	395.92
39	H18.6.26	梅雨前線	184	66	28	18.16	2.56	14.1%	15.60	411.52
						544.35	132.83	平均放流割合 23.1%	411.52	

ヒ素蓄積量の算出方法

- ①ヒ素流入量: No.4~No.39については、出水時調査のL-Q式より算出
No.1~No.3については、最大放流量と総雨量が比較的近似している出水の値を適用 (No.1←No.34, No.2←No.26, No.3←No.5)
- ②ヒ素放流量: (No.30~No.39)については、放流濁度とSS、SS負荷量とヒ素負荷量の相関式から算出
 (No.4~No.29)については、No.30~No.39の平均放流割合(23.1%)×流入量として算出
- ③ヒ素放流割合: No.30~No.39)については②/①
- ④ヒ素蓄積量: ①-②

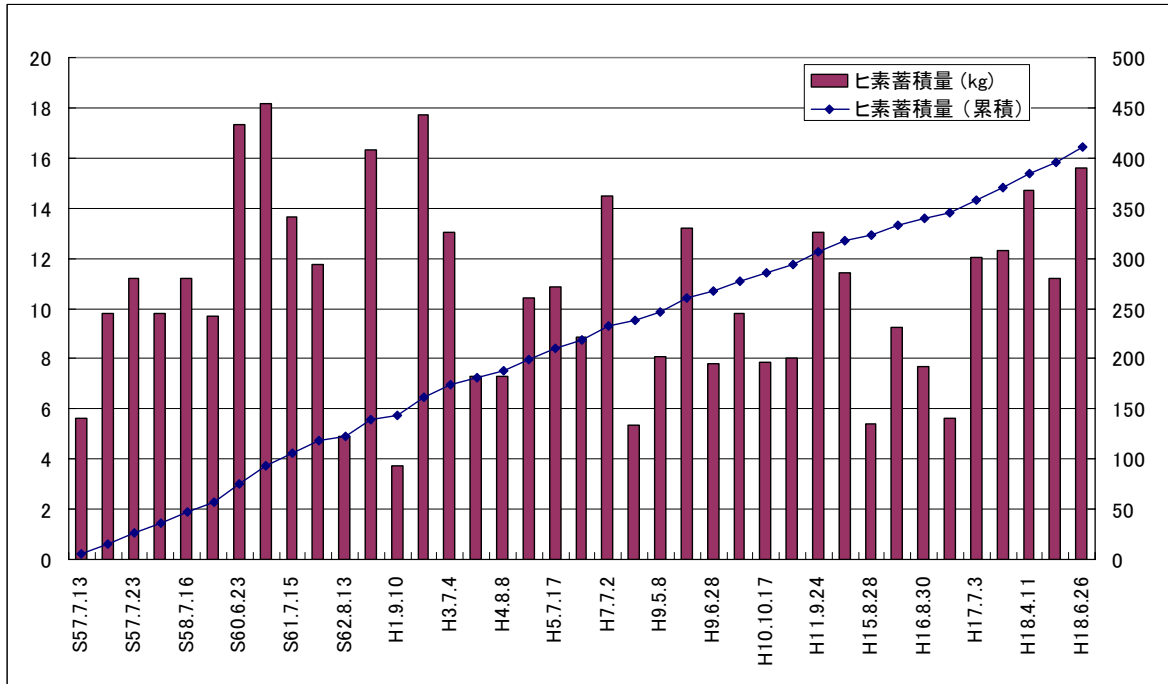


図 7 出水時のヒ素蓄積量（出水毎及び累積）

6. 水質基準類

表 6 人の健康の保護に関する環境基準

項目	基準値	測定方法
カドミウム	0.01mg/1 以下	日本工業規格K0102（以下「規格」という。）55に定める方法
全シアン	検出されないこと。	規格38.1.2及び38.2に定める方法又は規格38.1.2及び38.3に定める方法
鉛	0.01mg/1 以下	規格54に定める方法
六価クロム	0.05mg/1 以下	規格65.2に定める方法
ヒ素	0.01mg/1 以下	規格61.2、61.3又は61.4に定める方法
総水銀	0.0005mg/1以下	付表1に掲げる方法
アルキル水銀	検出されないこと。	付表2に掲げる方法
P C B	検出されないこと。	付表3に掲げる方法
ジクロロメタン	0.02mg/1 以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法
四塩化炭素	0.002mg/1以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/1以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2、5.3.1又は5.3.2に定める方法
1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/1 以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/1 以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法
1,1,1-トリクロロエタン	1 mg/1 以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/1以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
トリクロロエチレン	0.03mg/1 以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
テトラクロロエチレン	0.01mg/1 以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/1以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2又は5.3.1に定める方法
チウラム	0.006mg/1以下	付表4に掲げる方法
シマジン	0.003mg/1以下	付表5の第1又は第2に掲げる方法
チオベンカルブ	0.02mg/1 以下	付表5の第1又は第2に掲げる方法
ベンゼン	0.01mg/1 以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法
セレン	0.01mg/1 以下	規格67.2、67.3又は67.4に定める方法
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/1 以下	硝酸性窒素にあつては規格43.2.1、43.2.3又は43.2.5に定める方法、亜硝酸性窒素にあつては規格43.1に定める方法
ふっ素	0.8mg/1 以下	規格34.1に定める方法又は規格34.1(c)（注(6)第三文を除く。）に定める方法（懸濁物質及びイオンクロマトグラフ法で妨害となる物質が共存しない場合にあつては、これを省略することができる。）及び付表6に掲げる方法
ほう素	1mg/1 以下	規格47.1、47.3又は47.4に定める方法

備考

- 1 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。
- 2 「検出されないこと」とは、測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。別表2において同じ。
- 3 海域については、ふっ素及びほう素の基準値は適用しない。
- 4 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度は、規格43.2.1、43.2.3又は43.2.5により測定された硝酸イオンの濃度に換算係数0.2259を乗じたものと規格43.1により測定された亜硝酸イオンの濃度に換算係数0.3045を乗じたものの和とする。

表 7 生活環境の保全に関する環境基準（湖沼）

ア

項目 類型	利用目的の 適応性	基準値				
		水素イオン濃 度 (pH)	生物化学的酸 素 要求量(BOD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	水道1級 水産1級 自然環境保全 及びA以下の欄 に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/L 以下	1mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50MPN/100ml 以下
A	水道2, 3級 水産2級 水浴及びB以 下の欄に掲げる もの	6.5以上 8.5以下	3mg/L 以下	5mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/100 ml以下
B	水産3級 工業用水1級 農業用水及び Cの欄に掲げる もの	6.5以上 8.5以下	5mg/L 以下	15mg/L 以下	5mg/L 以上	—
C	工業用水2級 環境保全	6.0以上 8.5以下	8mg/L 以下	ごみ等の浮遊が認 められないこと。	2mg/L 以上	—
測定方法		規格12.1に定 める方法又は ガラス電極を 用いる水質自 動監視測定装 置によりこれ と同程度の計 測結果の得ら れる方法	規格17に定め る方法	付表8に掲げる方 法	規格32に定め る方法又は隔 膜電極を用い る水質自動監 視測定装置に よりこれと同 程度の計測結 果の得られる 方法	最確数による 定量法
備考 水産1級、水産2級及び水産3級については、当分の間、浮遊物質量の項目の基準値は適用しない。						

(注)

- 1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
- 2 水道1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
 〃 2, 3級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作、又は、前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
- 3 水産1級：ヒメマス等貧栄養湖型の水域の水産生物用並びに水産2級及び水産3級の水産生物用
 〃 2級：サケ科魚類及びアユ等貧栄養湖型の水域の水産生物用並びに水産3級の水産生物用
 〃 3級：コイ、フナ等富栄養湖型の水域の水産生物用
- 4 工業用水1級：沈殿等による通常の浄水操作を行うもの
 〃 2級：薬品注入等による高度の浄水操作、又は、特殊な浄水操作を行うもの
- 5 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を感じない限度

イ

項目 類型	利用目的の適応性	基準値	
		全窒素	全磷
I	自然環境保全及びI I以下の欄に掲げるもの	0.1mg/L以下	0.005mg/L以下
II	水道1, 2, 3級(特殊なものを除く。)水産1種水浴及びI I I以下の欄に掲げるもの	0.2mg/L以下	0.01 mg/L以下
III	水道3級(特殊なもの)及びI V以下の欄に掲げるもの	0.4mg/L以下	0.03 mg/L以下
iv	水産2種及びVの欄に掲げるもの	0.6mg/L以下	0.05 mg/L以下
V	水産3種工業用水農業用水環境保全	1 mg/L以下	0.1 mg/L以下
測定方法		規格45.2、45.3又は45.4に定める方法	規格46.3に定める方法
備考			
<p>1 基準値は、年間平均値とする。</p> <p>2 水域類型の指定は、湖沼植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある湖沼について行うものとし、全窒素の項目の基準値は、全窒素が湖沼植物プランクトンの増殖の要因となる湖沼について適用する。</p> <p>3 農業用水については、全磷の項目の基準値は適用しない。</p>			

(注)

1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全

2 水道1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの

// 2級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの

// 3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの（「特殊なもの」とは、臭気物質の除去が可能な特殊な浄水操作を行うものをいう。）

3 水産1種：サケ科魚類及びアユ等の水産生物用並びに水産2種及び水産3種の水産生物用

// 2種：ワカサギ等の水産生物用及び水産3種の水産生物用

// 3種：コイ、フナ等の水産生物用

4 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

ウ

項目 類型	水生生物の生息状況の適応性	基準値	該当水域
		全亜鉛	
生物 A	イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/l 以下	第 1 の 2 の (2) に より水域類型ご とに指定する水 域
生物特 A	生物 A の水域のうち、生物 A の欄に掲げる水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/l 以下	
生物 B	コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/l 以下	
生物特 B	生物 B の水域のうち、生物 B の欄に掲げる水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/l 以下	
測定方法		規格53に定める方法（準備操作は規格53に定める方法によるほか、付表9に掲げる方法によることができる。また、規格53で使用する水については付表9の1(1)による。）	

表 8 水道水源の望ましい水質

	水質項目	望ましい水質基準値		
		1 類	2 類	3 類
健康 阻害 項目	シアンイオン	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと
	総水銀	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと
	有機水銀	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと
	有機リン	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと
	カドミウム (mg/l)	0.01	0.01	0.01
	鉛 (mg/l)	0.1	0.1	0.1
	クロム (mg/l)	0.05	0.05	0.05
	ヒ素 (mg/l)	0.05	0.05	0.05
	フッ素 (mg/l)	0.8	0.8	0.8
	大腸菌群数 (MPN/100ml)	50	1000	5000
	硝酸性窒素 (mg/l)	9	9	9
	濁度 (度)	2	10 (豪雨時を除く)	(緩速ろ過) 30 (豪雨時を除く)
利用 阻害 項目 および 機能 阻害 項目	色度 染料以外(度)	5	5	10
	染料(刺激純度%)	1.5	1.5	1.5
	臭気 (TO)	3	(緩速ろ過) 5	(緩速ろ過) 5
			(急速ろ過) 3	(急速ろ過) 3
	味 (TT)	3	(緩速ろ過) 5	(緩速ろ過) 5
			(急速ろ過) 3	(急速ろ過) 3
	水素イオン濃度 (pH)	6.5~8.6	6.5~8.6	6.5~8.6
	BOD (mg/l)	1	2	3
	COD (mg/l)	1	2	3
	溶解性物質 (mg/l)	—	—	400
	アンモニア性窒素 (mg/l)	検出されないこと	0.1	0.5
	塩素イオン濃度 (mg/l)	—	—	180
	総硬度 (度)	—	—	300
	鉄 (mg/l)	<全Fe> 0.3	<Fe ²⁺ > 0.3	<Fe ²⁺ > 0.3
	マンガン (mg/l)	<全Mn> 0.05	<Mn ²⁺ > 0.05	<Mn ²⁺ > 0.05
	銅 (mg/l)	1.0	(緩速ろ過) 0.1 (急速ろ過) 1.0	(緩速ろ過) 0.1 (急速ろ過) 1.0
< >は状態を示す	<全Cu>	<Cu ²⁺ >	<Cu ²⁺ >	
亜鉛 (mg/l)	1.0	1.0	1.0	
フェノール類 (mg/l)	—	—	0.005	
陰イオン活性剤 (mg/l)	—	—	0.5	

注 1) 基準値 1 類、2 類、3 類の区分は下記による。

- ① 基準値 1 類は、地下水、伏流水、湧き水、渓流水等の表流水を想定し、簡易な浄水操作によって飲用に供し得る限界値とする。
- ② 基準値 2 類は、地表水のうち、汚濁負荷が比較的小さい河川等を想定し、通常の浄水操作で処理することができる原水水質の限界値とする。
- ③ 基準値 3 類は、地表水のうち、汚濁負荷がかなり大きい河川等を想定し、高度な浄水操作で処理することができる原水水質の限界値とする。

注 2) 昭和 45 年厚生省生活環境審議会による。

「水質基準に関する省令（平成15年厚生労働省令第101号）」の見直しが行われ、平成20年4月1日から、従来の50項目に「塩素酸」の項目が追加された。

表 9 水道水質基準

No.	項目	基準値
1	一般細菌	1m l の検水で形成される集落数が100以下
2	大腸菌	検出されないこと
3	カドミウム及びその化合物	0.01mg/ l 以下
4	水銀及びその化合物	0.0005mg/ l 以下
5	セレン及びその化合物	0.01mg/ l 以下
6	鉛及びその化合物	0.01mg/ l 以下
7	ヒ素及びその化合物	0.01mg/ l 以下
8	六価クロム化合物	0.05mg/ l 以下
9	シアン化物及び塩化シアン	0.01mg/ l 以下
10	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/ l 以下
11	フッ素及びその化合物	0.8mg/ l 以下
12	ホウ素及びその化合物	1.0mg/ l 以下
13	四塩化炭素	0.002mg/ l 以下
14	1,4-ジオキサン	0.05mg/ l 以下
15	1,1 -ジクロロエチレン	0.02mg/ l 以下
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/ l 以下
17	ジクロロメタン	0.02mg/ l 以下
18	テトラクロロエチレン	0.01mg/ l 以下
19	トリクロロエチレン	0.03mg/ l 以下
20	ベンゼン	0.01mg/ l 以下
21	塩素酸	0.6mg/ l 以下
22	クロロ酢酸	0.02mg/ l 以下
23	クロロホルム	0.06mg/ l 以下
24	ジクロロ酢酸	0.04mg/ l 以下
25	ジブromクロロメタン	0.1mg/ l 以下
26	臭素酸	0.01mg/ l 以下
27	総トリハロメタン	0.1mg/ l 以下
28	トリクロロ酢酸	0.2mg/ l 以下
29	ブromジクロロメタン	0.03mg/ l 以下
30	ブromホルム	0.09mg/ l 以下
31	ホルムアルデヒド	0.08mg/ l 以下
32	亜鉛及びその化合物	1.0mg/ l 以下
33	アルミニウム及びその化合物	0.2mg/ l 以下
34	鉄及びその化合物	0.3mg/ l 以下
35	銅及びその化合物	1.0mg/ l 以下
36	ナトリウム及びその化合物	200mg/ l 以下
37	マンガン及びその化合物	0.05mg/ l 以下
38	塩化物イオン	200mg/ l 以下
39	カルシウム、マグネシウム等（硬度）	300mg/ l 以下
40	蒸発残留物	500mg/ l 以下
41	陰イオン界面活性剤	0.2mg/ l 以下
42	ジオスミン	0.00001mg/ l 以下
43	2-メチルイソボルネオール	0.00001mg/ l 以下
44	非イオン界面活性剤	0.02mg/ l 以下
45	フェノール類	0.005mg/ l 以下
46	有機物質（TOC）	5mg/ l 以下
47	pH 値	5.8 以上8.6以下
48	味	異常でないこと
49	臭気	異常でないこと
50	色度	5 度以下
51	濁度	2 度以下

表 10 農業用水基準

項目	基準値	
PH (水素イオン濃度)	6.0～7.5	
COD (化学的酸素要求量)	6ppm 以下	
SS (浮遊物質)	100ppm 以下	
DO (溶存酸素)	5ppm 以上	
T-N (全窒素濃度)	1ppm 以下	
電気伝導率 (塩類濃度)	30mS/m 以下	
重金属	AS (砒素)	0.05ppm 以下
	ZN (亜鉛)	0.5ppm 以下
	Cu (銅)	0.02ppm 以下

※農林水産省，昭和45年3月

表 11 水産用水基準 (2005 版)

水温		河川		海域	
pH		6.7~7.5	生息する生物に悪影響を及ぼすほど pH の急激な変化がないこと	7.8~8.4	生息する生物に悪影響を及ぼすほど pH の急激な変化がないこと
DO		6mg/l 以上	但し、サケ・マス・アユは 7mg/l以上	6mg/L 以上 内湾漁場の夏季底層 4.3mg/L	但し、サケ・マス・アユは 3mg/l以上
BOD	自然繁殖	3mg/l 以下	但し、サケ・マス・アユは 2mg/l以下	—	—
	生育	5mg/l 以下	但し、サケ・マス・アユは 3mg/l以下	—	—
COD	一般海域	—	—	1mg/l 以下	—
	閉鎖性内湾の沿岸域	—	—	2mg/l 以下	—
SS		25mg/L 以下 (人為的に加えられる懸濁物質は 5mg/L以下)。	忌避行動などの反応を起こさせる原因とならないこと。日光の透過を妨げ、水生植物の繁殖、生長に影響を及ぼさないこと。	人為的に加えられる懸濁物質は 2mg/L 以下	海藻類の繁殖に適した水深において、必要な照度が保持され、その繁殖、生長に影響を及ぼさないこと
窒素		1mg/l 以下	—	0.3mg/L 以下 0.6mg/L 以下 1.0mg/L 以下	水産 1 種 水産 2 種 水産 3 種
りん		0.1mg/l 以下	—	0.03mg/L以下 0.05mg/L以下 0.09mg/L以下	水産 1 種 水産 2 種 水産 3 種

漁場の溶存酸素量の臨界濃度 (mg/L)

1. 魚介類の致死濃度

底生魚類 1.5

甲殻類 2.5

2. 魚介類に生理的変化を引き起こす臨界濃度

魚類、甲殻類 3.0

貝類 2.5

3. 貧酸素と底生生物の生理、生態的变化

底生生物の生存可能な最低濃度 2.0

底生生物の生息状況に変化を引き起こす臨界濃度 3.0

4. 漁場形成と底層の酸素の濃度

底生魚類の漁獲に悪影響を及ぼさない底層の酸素濃度 3.0

※水産用水基準(2005 年版) 補足

表 12 魚類から見た水質の範囲

水質 魚類	魚類 水温 年平均値 (°C)	水温年最 大値 (°C)	pH 年平均 値	D0年平均 値 (mg/l)	D0年最小 値 (mg/l)	BOD75%値 (mg/l)	NH ₄ ⁺ -N 年平均 値 (mg/l)
アユ	-	30 以下	6.5~8.0	8 以上	5 以上	4 以下	0.6以下
カワムツ	13 以上	23~30	6.5~8.0	8 以上	5 以上	4 以下	0.6以下
ウグイ	-	30 以下	6.5~8.0	8 以上	4 以上	5 以下	1.0以下
オイカワ	-	-	6.5~8.5	7 以上	3 以上	10 以下	2.0以下
カマツカ	10 以上	-	6.5~8.0	7 以上	3 以上	10 以下	2.0以下
ヨシノボリ	-	-	6.5~8.0	7 以上	3 以上	10 以下	3.0以下
モツゴ	10 以上	-	6.5~8.0	6 以上	3 以上	10 以下	3.0以下
コイ	10 以上	20 以上	6.5~9.0	6 以上	4 以上	10 以下	3.0以下
フナ	10 以上	-	6.5~9.0	6 以上	3 以上	10 以下	3.0以下

出典；淡水魚類の生息状況と河川水質の関係について（藺田顕彦 建設省中部地建 日本河川水質年鑑（1992））

表 13 溶存酸素量と淡水魚の反応

魚種	反応を起こす濃度(mg/l)	
	死亡発生	逃避
ギンザケ	1.4	-
ニジマス	2.5	7.3
アユ	3.6~2.8	0.9
コイ	1	4.6
ギンブナ	0.6	-
キンギョ	0.6	-
タイリクバラタナゴ	0.9	-
ウナギ	0.8	-

出典；月刊下水道 Vol. 20 No. 12 「魚類を中心とした淡水生物からみた水質の条件と今後の下水道のあり方」