

## 6. 河川流況と水質

### 6-1 河川流況

熊出地点の湧水流量の経年変化をみると、赤川頭首工が築造される前は、湧水流量が  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  程度以上であったが、赤川頭首工の本運用以降（S51～）は概ね  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  未満となっている。

赤川の流況は、赤川頭首工の取水による影響が大きく、熊出地点ではほぼ毎年のように7～8月に流量が  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  程度未満となり、9月以降の非かんがい期では流況は回復する。

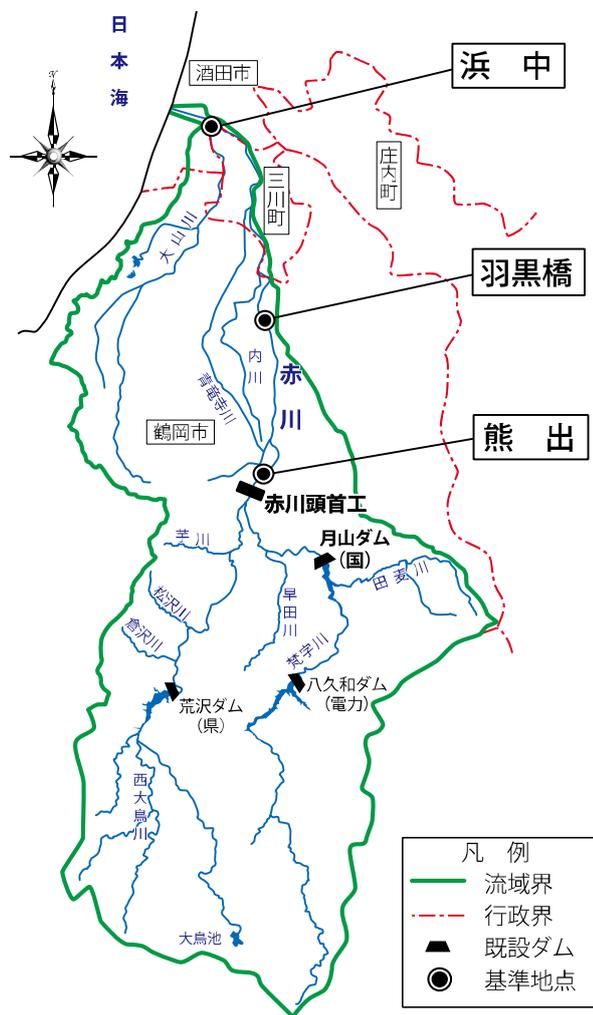


表 6-1 流量観測地点諸元一覧表

観測所名	浜中	羽黒橋	熊出	
河口からの距離(km)	2.8	18.1	29.6	
零点高(T.P.m)	1.748	10.650	63.000	
流域面積(km <sup>2</sup> )	695.1	629.0	551.5	
観測開始	普通	1946.08	1968.01	1965.04
	自記	1953.11	1968.02	1965.04
	テレ	1977.06	1974.05	1975.12

図 6-1 赤川流量観測地点位置図

表 6-2 主要流量観測地点の平均流況

地点名	統計期間		流況 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )					
	年数	期間	豊水	平水	低水	湧水	最小	年平均
熊出	31	S51～S18	76.67	38.85	20.95	1.50	0.65	60.86
羽黒橋	31	S51～S18	76.83	41.60	24.87	6.87	3.71	61.01
浜中	31	S51～S18	95.09	57.12	34.71	11.01	5.24	76.95

※赤川頭首工本格運用後の観測結果を対象とする

平成13年10月に完成した月山ダムの水運用（維持流量として熊出地点で、かんがい期  $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期  $5.0\text{m}^3/\text{s}$  を確保）により、平成14年以降の流況には大きく改善が見られ、平成14年以降の平均濁水流量は、月山ダム完成以前（昭和51年～平成13年）の約5倍程度となっている。

表 6-3 月山ダム完成前後における熊出地点の流況比較

	月山ダム完成前 (S.51～S.13)	月山ダム完成後 (H.14～H.18)
豊水	$74.03\text{m}^3/\text{s}$	$88.30\text{m}^3/\text{s}$ (1.19)
平水	$37.54\text{m}^3/\text{s}$	$44.65\text{m}^3/\text{s}$ (1.19)
低水	$20.18\text{m}^3/\text{s}$	$24.34\text{m}^3/\text{s}$ (1.21)
濁水	$0.79\text{m}^3/\text{s}$	$4.60\text{m}^3/\text{s}$ (5.82)

注1) 該当期間内における単純平均値

注2) ( ) 内は月山ダム完成前流況に対する割合

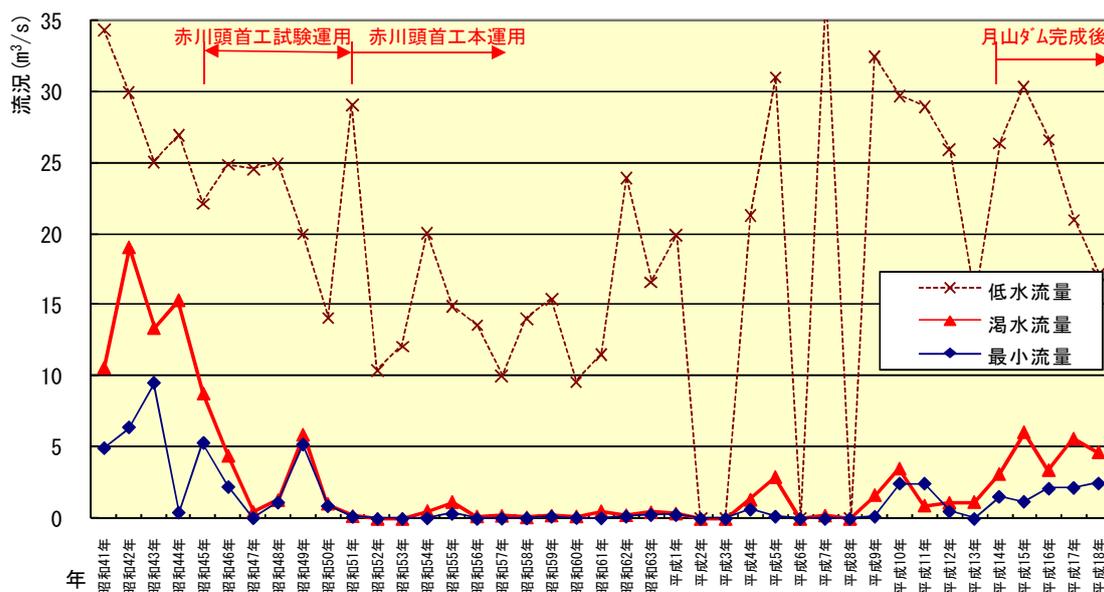


図 6-2(1) 熊出地点 流況図 (S41～H18)

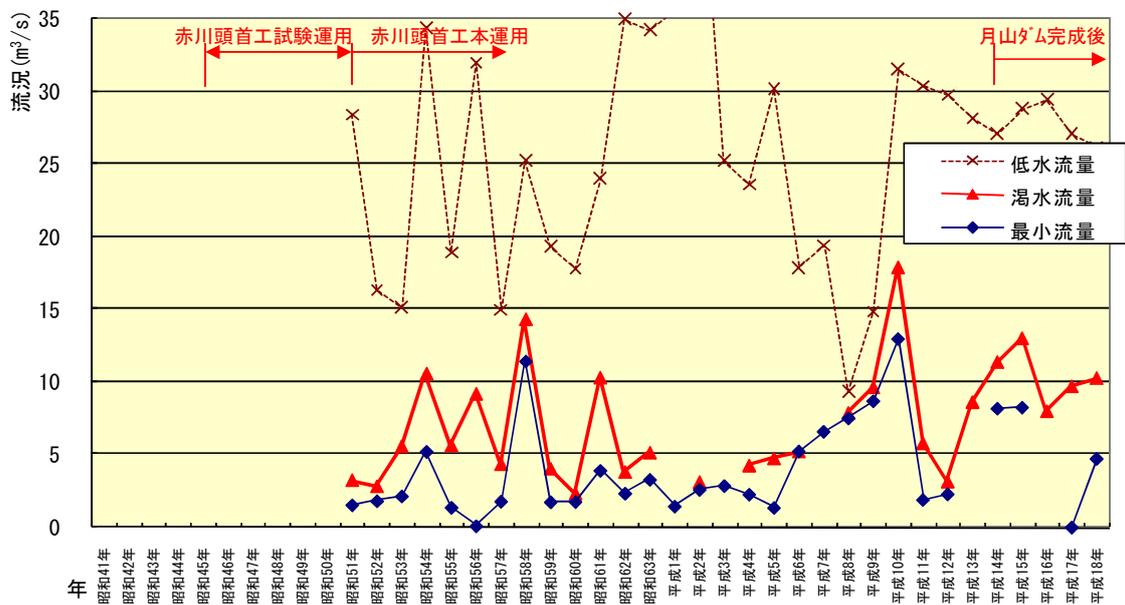


図 6-2(2) 羽黒橋地点 流況図 (S51~H18)

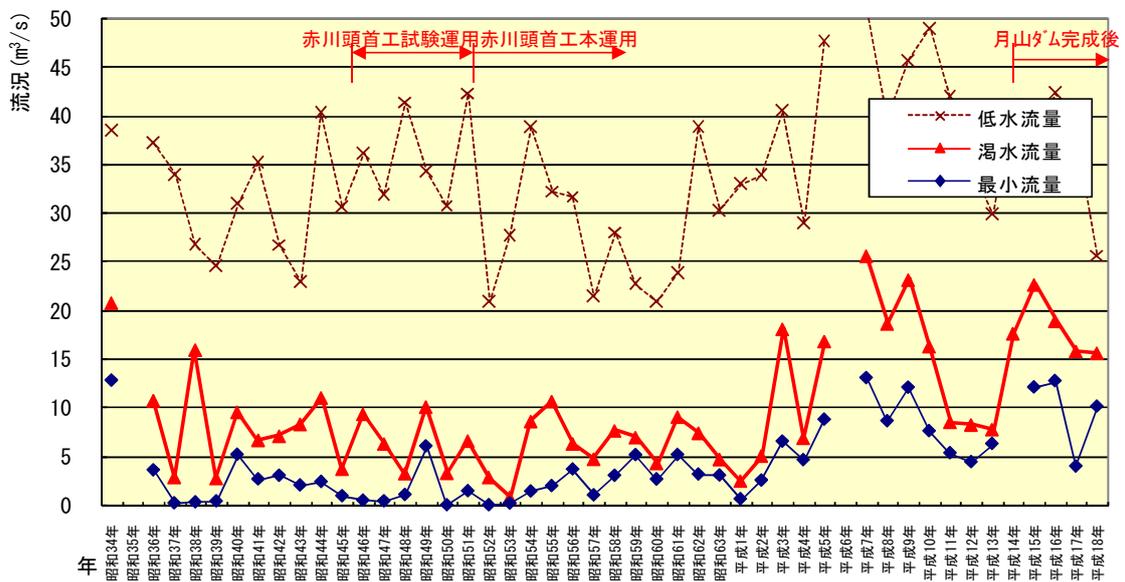


図 6-2(3) 浜中地点 流況図 (S34~H18)

表 6-4(1) 熊出地点の流況

(観測所 熊出) 流域面積551.5km<sup>2</sup>

(単位:m<sup>3</sup>/s)

No.	観測年		豊水流量	平水流量	低水流量	濁水流量	最小流量	平均流量	備考
	西暦	元号							
1	1966	昭和41年	125.60	80.52	34.41	10.62	4.95	102.89	
2	1967	昭和42年	85.49	50.42	30.01	19.09	6.41	74.50	
3	1968	昭和43年	79.31	41.23	25.10	13.42	9.52	79.86	
4	1969	昭和44年	69.83	41.94	27.03	15.37	0.44	68.42	
5	1970	昭和45年	91.90	38.39	22.18	8.81	5.32	77.03	赤川頭首工試験運用
6	1971	昭和46年	127.98	47.73	24.90	4.43	2.23	81.93	
7	1972	昭和47年	135.98	48.79	24.64	0.49	0.05	86.93	
8	1973	昭和48年	70.87	41.88	24.99	1.32	1.14	56.98	
9	1974	昭和49年	118.82	44.59	20.01	5.91	5.20	97.57	
10	1975	昭和50年	43.31	22.90	14.12	1.06	0.89	35.50	
11	1976	昭和51年	65.89	38.48	29.14	0.19	0.14	56.61	赤川頭首工本運用
12	1977	昭和52年	47.44	18.18	10.42	0.00	0.00	38.17	
13	1978	昭和53年	33.79	20.41	12.12	0.00	0.00	32.24	
14	1979	昭和54年	88.17	44.20	20.13	0.55	0.04	62.47	
15	1980	昭和55年	84.74	26.04	14.91	1.19	0.35	67.95	
16	1981	昭和56年	92.81	41.87	13.61	0.17	0.00	77.22	
17	1982	昭和57年	79.24	29.69	10.07	0.22	0.02	58.04	
18	1983	昭和58年	49.21	25.96	14.11	0.11	0.03	49.23	
19	1984	昭和59年	53.75	23.88	15.46	0.23	0.15	55.67	
20	1985	昭和60年	70.75	30.16	9.63	0.17	0.06	55.72	
21	1986	昭和61年	67.58	35.10	11.57	0.54	0.04	59.24	
22	1987	昭和62年	79.95	44.57	24.00	0.26	0.16	63.94	
23	1988	昭和63年	61.75	37.56	16.64	0.46	0.27	48.87	
24	1989	平成1年	70.34	38.51	19.98	0.37	0.27	46.06	
25	1990	平成2年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
26	1991	平成3年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
27	1992	平成4年	62.91	35.16	21.35	1.35	0.65	47.49	
28	1993	平成5年	87.68	53.21	31.05	2.94	0.16	73.11	
29	1994	平成6年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
30	1995	平成7年	110.50	65.27	37.01	0.23	0.00	87.23	
31	1996	平成8年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
32	1997	平成9年	74.14	48.63	32.52	1.67	0.15	65.57	
33	1998	平成10年	78.22	49.43	29.74	3.54	2.47	65.18	
34	1999	平成11年	90.48	46.15	29.00	0.94	2.47	63.86	
35	2000	平成12年	101.56	41.63	25.95	1.13	0.51	75.57	
36	2001	平成13年	77.70	31.70	15.47	1.19	0.00	60.59	月山ダム完成(H13.10)
37	2002	平成14年	96.19	43.28	26.42	3.15	1.55	69.73	月山ダム運用開始(H14.4)
38	2003	平成15年	87.09	46.45	30.40	6.09	1.20	68.95	
39	2004	平成16年	82.82	44.68	26.67	3.43	2.11	64.00	
40	2005	平成17年	75.41	43.89	21.04	5.65	2.17	60.48	
41	2006	平成18年	99.97	44.97	17.17	4.69	2.48	70.03	
全資料	最大		135.98	80.52	37.01	19.09	9.52	102.89	
	平均		81.60	40.74	21.97	3.27	1.45	65.00	欠測年を除く
	最小		33.79	18.18	9.63	0.00	0.00	32.24	
	4/37		49.21	23.88	11.57	0.17			欠測年を除く
赤川頭首工 運用以降 S51~H18 (31年間)	最大		110.50	65.27	37.01	6.09	2.48	87.23	
	平均		76.67	38.85	20.95	1.50	0.65	60.86	欠測年を除く
	最小		33.79	18.18	9.63	0.00	0.00	32.24	
	3/27		49.21	23.88	10.42	0.11			欠測年を除く
近20年 (S62~H18)	最大		110.50	65.27	37.01	6.09	2.48	87.23	
	平均		83.54	44.69	25.28	2.32	1.04	64.42	欠測年を除く
	最小		61.75	31.70	15.47	0.23	0.00	46.06	
	2/16		62.91	35.16	16.64	0.26	0.00	47.49	欠測年を除く
近10年 (H9~H18)	最大		101.56	49.43	32.52	6.09	2.48	75.57	
	平均		86.51	45.73	26.45	2.77	1.22	67.06	欠測年を除く
	最小(1/10)		62.91	31.70	15.47	0.23			
月山ダム 運用以降 H14~H18 (5年間)	最大		99.97	46.45	30.40	6.09	2.48	70.03	
	平均		88.30	44.65	24.34	4.60	1.90	66.64	
	最小(1/5)		75.41	43.28	17.17	3.15			

1/10相当の流量 ※S51~H18、31年間の資料

表 6-4(2) 羽黒橋地点の流況  
(観測所 羽黒橋) 流域面積629.0km<sup>2</sup>

(単位:m<sup>3</sup>/s)

No.	観測年		豊水流量	平水流量	低水流量	濁水流量	最小流量	平均流量	備考
	西暦	元号							
1	1966	昭和41年							
2	1967	昭和42年							
3	1968	昭和43年							
4	1969	昭和44年							
5	1970	昭和45年							赤川頭首工試験運用
6	1971	昭和46年							
7	1972	昭和47年							
8	1973	昭和48年							
9	1974	昭和49年							
10	1975	昭和50年							
11	1976	昭和51年	67.09	40.58	28.39	3.25	欠測	51.12	赤川頭首工本運用
12	1977	昭和52年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
13	1978	昭和53年	56.51	34.83	15.09	5.60	2.14	47.42	
14	1979	昭和54年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
15	1980	昭和55年	78.89	34.78	18.90	5.66	1.36	57.73	
16	1981	昭和56年	102.66	59.28	31.94	9.21	0.09	84.09	
17	1982	昭和57年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
18	1983	昭和58年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
19	1984	昭和59年	71.75	32.07	19.30	4.04	1.74	59.95	
20	1985	昭和60年	89.67	39.71	17.78	2.33	1.75	64.17	
21	1986	昭和61年	93.15	44.98	23.99	10.32	3.90	78.33	
22	1987	昭和62年	86.71	54.28	35.00	3.82	欠測	欠測	
23	1988	昭和63年	77.41	50.26	34.26	5.15	3.28	63.97	
24	1989	平成1年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
25	1990	平成2年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
26	1991	平成3年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
27	1992	平成4年	70.82	40.36	23.58	4.26	2.26	50.40	
28	1993	平成5年	77.19	49.44	30.20	4.75	1.35	64.89	
29	1994	平成6年	49.06	32.76	17.88	5.23	欠測	欠測	
30	1995	平成7年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
31	1996	平成8年	27.49	15.68	9.31	7.89	7.50	31.09	
32	1997	平成9年	33.63	22.69	14.83	9.66	8.68	36.51	
33	1998	平成10年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
34	1999	平成11年	85.97	49.79	30.36	5.80	1.90	66.95	
35	2000	平成12年	89.87	44.86	29.72	3.15	2.28	71.44	
36	2001	平成13年	75.28	39.61	28.15	8.64	欠測	欠測	月山ダム完成(H13.10)
37	2002	平成14年	106.70	47.19	27.10	11.40	8.17	73.76	月山ダム運用開始(H14.4)
38	2003	平成15年	76.65	41.91	28.78	13.04	8.24	61.45	
39	2004	平成16年	83.17	44.85	29.44	8.01	欠測	欠測	
40	2005	平成17年	92.64	43.81	27.10	9.73	欠測	欠測	
41	2006	平成18年	97.90	51.46	26.14	10.30	4.72	73.88	
赤川頭首工 運用以降 S51~H18 (31年間)	最大	106.70	59.28	35.00	13.04	8.68	84.09		
	平均	76.83	41.60	24.87	6.87	3.71	61.01	欠測年を除く	
	最小	27.49	15.68	9.31	2.33	0.09	31.09		
	2/22	33.63	22.69	14.83	3.15			欠測年を除く	
近20年 (S62~H18)	最大	106.70	54.28	35.00	13.04	8.68	73.88		
	平均	75.37	41.93	26.12	7.39	4.84	59.43	欠測年を除く	
	最小	27.49	15.68	9.31	3.15	1.35	31.09		
	2/15	33.63	22.69	14.83	3.82			欠測年を除く	
近10年 (H9~H18)	最大	106.70	51.46	30.36	13.04	8.68	73.88		
	平均	74.34	40.34	24.81	7.84	5.01	58.93	欠測年を除く	
	最小(1/10)	27.49	15.68	9.31	3.15				
月山ダム 運用以降 H14~H18 (5年間)	最大	106.70	51.46	29.44	13.04	8.24	73.88		
	平均	91.41	45.84	27.71	10.50	7.04	69.70	欠測年を除く	
	最小(1/5)	76.65	41.91	26.14	8.01				

1/10相当の流量 ※S51~H18、31年間の資料

表 6-4(3) 浜中地点の流況

(観測所 浜中橋) 流域面積695.1km<sup>2</sup>

(単位:m<sup>3</sup>/s)

No.	観測年		豊水流量	平水流量	低水流量	濁水流量	最小流量	平均流量	備考
	西暦	元号							
1	1959	昭和34年	87.86	54.72	38.53	20.83	12.85	81.93	
2	1960	昭和35年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
3	1961	昭和36年	85.40	50.90	37.20	10.80	3.60	75.20	
4	1962	昭和37年	73.50	47.70	34.00	2.90	0.20	62.00	
5	1963	昭和38年	70.60	42.70	26.80	16.00	0.30	65.10	
6	1964	昭和39年	62.00	141.00	24.60	2.80	0.40	64.60	
7	1965	昭和40年	106.70	50.70	31.00	9.60	5.20	84.80	
8	1966	昭和41年	77.79	54.58	35.24	6.73	2.67	69.60	
9	1967	昭和42年	77.80	43.28	26.70	7.14	3.05	70.31	
10	1968	昭和43年	89.73	36.10	22.93	8.37	2.05	71.37	
11	1969	昭和44年	85.12	54.94	40.39	11.08	2.40	79.96	
12	1970	昭和45年	82.78	42.94	30.68	3.77	0.94	75.65	赤川頭首工試験運用
13	1971	昭和46年	97.79	51.67	36.20	9.40	0.49	75.12	
14	1972	昭和47年	89.22	53.80	31.94	6.34	0.41	69.76	
15	1973	昭和48年	83.94	55.49	41.41	3.30	1.07	69.10	
16	1974	昭和49年	94.72	53.09	34.27	10.14	6.07	78.65	
17	1975	昭和50年	62.79	43.12	30.73	3.32	0.00	59.34	
18	1976	昭和51年	84.34	56.27	42.32	6.65	1.46	77.21	赤川頭首工本運用
19	1977	昭和52年	80.15	35.27	20.87	2.91	0.01	58.89	
20	1978	昭和53年	66.39	44.55	27.71	0.84	0.18	55.63	
21	1979	昭和54年	91.92	62.20	38.86	8.66	1.42	72.10	
22	1980	昭和55年	95.19	48.78	32.20	10.71	1.98	76.30	
23	1981	昭和56年	117.86	68.53	31.66	6.35	3.69	91.03	
24	1982	昭和57年	91.53	45.75	21.48	4.77	1.02	67.61	
25	1983	昭和58年	67.21	42.09	27.97	7.69	3.05	60.97	
26	1984	昭和59年	72.94	38.81	22.73	7.00	5.17	70.02	
27	1985	昭和60年	92.06	41.14	20.91	4.35	2.66	67.53	
28	1986	昭和61年	88.43	53.77	23.90	9.11	5.19	75.31	
29	1987	昭和62年	92.36	59.24	38.86	7.45	3.17	76.11	
30	1988	昭和63年	81.21	53.87	30.32	4.76	3.06	65.30	
31	1989	平成1年	86.29	55.84	33.01	2.53	0.63	62.65	
32	1990	平成2年	94.66	61.13	33.90	5.10	2.55	71.58	
33	1991	平成3年	94.23	64.42	40.58	18.14	6.56	82.40	
34	1992	平成4年	83.59	50.11	28.95	6.94	4.65	60.86	
35	1993	平成5年	106.56	68.26	47.69	16.88	8.82	87.17	
36	1994	平成6年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
37	1995	平成7年	109.45	69.75	50.76	25.65	13.10	94.36	
38	1996	平成8年	114.67	70.05	39.71	18.68	8.67	90.83	
39	1997	平成9年	111.97	73.61	45.73	23.19	12.12	96.45	
40	1998	平成10年	112.82	72.01	49.05	16.36	7.64	93.83	
41	1999	平成11年	96.22	62.43	42.00	8.58	5.37	80.21	
42	2000	平成12年	105.56	58.97	34.85	8.30	4.45	88.12	
43	2001	平成13年	89.01	51.70	29.88	7.82	6.32	72.26	月山ダム完成(H13.10)
44	2002	平成14年	117.74	60.19	41.12	17.69	欠測	85.90	月山ダム運用開始(H14.4)
45	2003	平成15年	89.92	57.16	38.06	22.71	12.14	77.11	
46	2004	平成16年	99.87	58.07	38.29	15.86	4.00	78.42	
47	2005	平成17年	120.62	65.97	25.59	15.67	10.17	89.12	
48	2006	平成18年	98.01	63.56	42.41	18.96	12.79	83.23	
全資料	最大		120.62	141.00	50.76	25.65	13.10	96.45	
	平均		90.88	56.31	34.00	10.06	4.31	75.24	欠測年を除く
	最小		62.00	35.27	20.87	0.84	0.00	55.63	
	5/47		70.60	42.09	22.93	2.91			欠測年を除く
赤川頭首工 運用以降 S51~H18 (31年間)	最大		120.62	73.61	50.76	25.65	13.10	96.45	
	平均		95.09	57.12	34.71	11.01	5.24	76.95	欠測年を除く
	最小		66.39	35.27	20.87	0.84	0.01	55.63	
	3/30		72.94	41.14	21.48	2.91			欠測年を除く
近20年 (S62~H18)	最大		120.62	73.61	50.76	25.65	13.10	96.45	
	平均		100.25	61.91	38.46	13.75	7.01	80.84	欠測年を除く
	最小		81.21	50.11	25.59	2.53	0.63	60.86	
	2/19		83.59	51.70	28.95	4.76			欠測年を除く
近10年 (H9~H18)	最大		120.62	73.61	49.05	23.19	12.79	96.45	
	平均		104.00	62.99	39.58	15.95	8.48	84.13	欠測年を除く
	最小(1/10)		83.59	50.11	25.59	6.94			
月山ダム 運用以降 H14~H18 (5年間)	最大		120.62	65.97	42.41	22.71	12.79	89.12	
	平均		105.23	60.99	37.09	18.18	9.78	82.76	欠測年を除く
	最小(1/5)		89.92	57.16	25.59	15.67			

1/10相当の流量 ※S51~H18、31年間の資料

## 6-2 河川水質

赤川本川では、浜中(2.8k)、蛾眉橋(12.1k)、東橋(29.0k)の各地点で水質観測が行われており、赤川本川の環境基準はA類型(BOD75%値 2mg/l以下)に指定されており、いずれの観測地点も環境基準を満足している。

東橋地点と浜中地点を比較すると、下流に位置する浜中地点が高い数値を示している。

表 6-5 赤川の水質現況

水質観測地点	環境基準	BOD75%値 10ヶ年平均*
浜中	A類型 (2mg/l)	1.1mg/l
蛾眉橋	A類型 (2mg/l)	0.9mg/l
東橋	A類型 (2mg/l)	0.6mg/l

\*平成9年～平成18年の近年10ヶ年の平均値

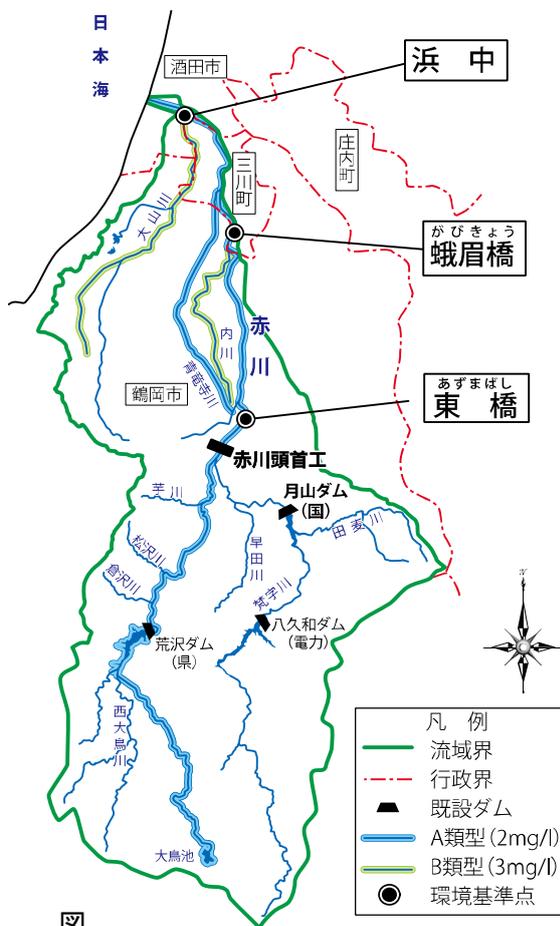


表 6-6 赤川の環境基準の類型指定状況

水系名	水域名	該当類型	目標水質	達成期間	告示年月日	備考
赤川	赤川全域	A	2mg/l	イ	S49.4.1	
	内川全域	B	3mg/l	ロ	S49.4.1	
	青龍寺川全域	A	2mg/l	イ	S49.4.1	
	大山川全域	B	3mg/l	ロ	S49.4.1	

河川環境基準類型 AA : BOD1mg/l以下、A : 2mg/l以下、B : 3mg/l以下

達成期間 イ : 直ちに達成、ロ : 5年以内で可及的速やかに達成

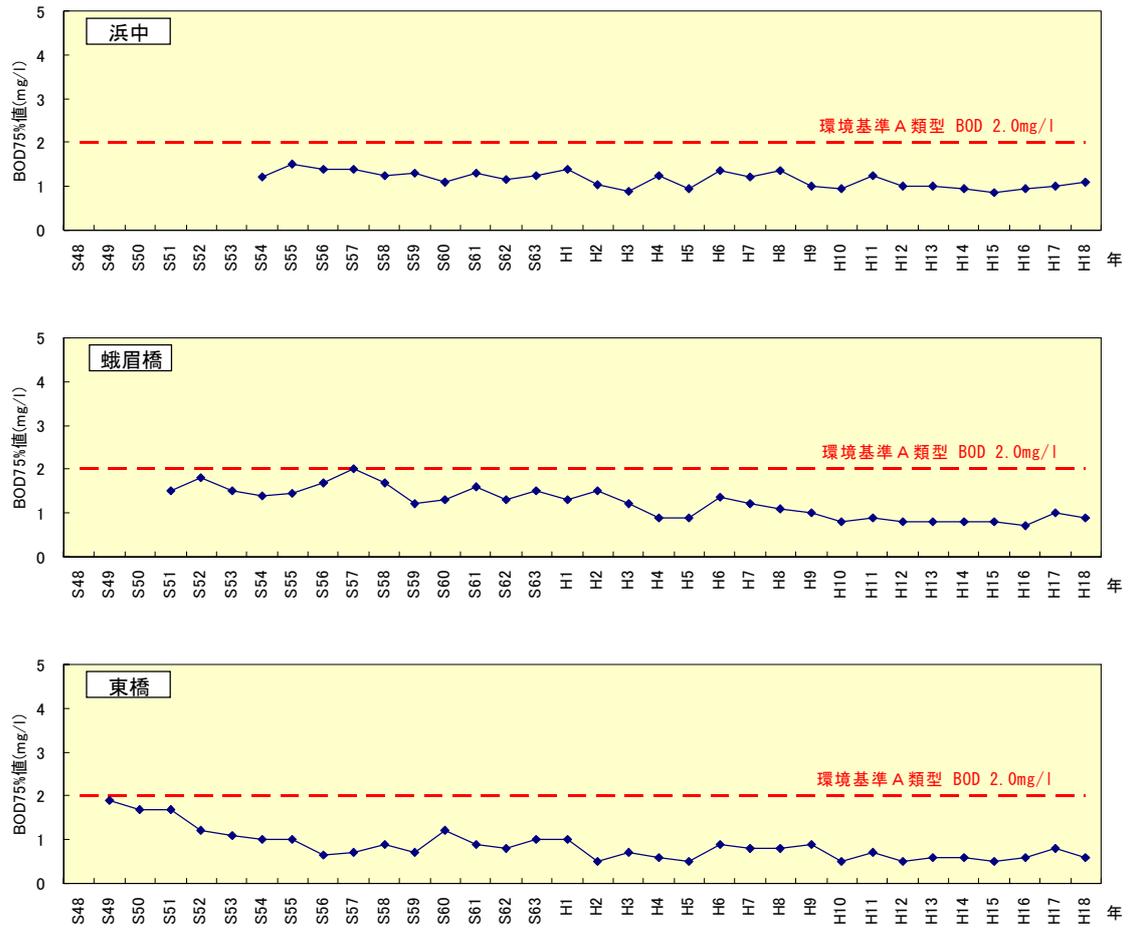


图 6-4 水质经年变化图 (BOD 75%值)