

赤川水系河川整備基本方針

流水の正常な機能を維持するため

必要な流量に関する資料（案）

令和 年 月

国土交通省 水管理・国土保全局

目 次

1. 流域の概要	1-1
2. 水利用の状況	2-1
3. 水需要の動向	3-1
4. 河川流況	4-1
5. 河川水質の推移	5-1
6. 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の検討	6-1

1. 流域の概要

赤川は、その源を山形・新潟県境の朝日山系以東岳（標高1,771m）に発し、大鳥池を経て溪谷を流れ、鶴岡市落合において右支川梵字川を合わせて広大な庄内平野を北上し、左支川内川が合流した後、河口近くで大山川を合わせ、酒田市南部の庄内砂丘を切り開いた赤川放水路を通じて日本海に注ぐ、幹川流路延長70.4km、流域面積856.7km²の一級河川である。

赤川流域は、庄内地域の主要都市である2市1町からなり、流域の関係市町の人口は、昭和55年（1980年）と令和2年（2020年）を比較すると約25万人から約22万人に減少し、高齢化率は約12%から約37%に大きく変化している。

流域の土地利用は山林等が約78%、水田や畑地等の農地が約17%、宅地等の市街地が約5%となっており、特に水田は米どころ「庄内」の産業基盤を担い、山形県の約18%を占めている。

流域では、北部から南西部にかけて縦断する日本海沿岸東北自動車道、北部から東南部にかけて縦断する山形自動車道と国道112号、東西方向にはJR羽越本線や国道7号等の基幹交通ネットワークが整備されており、交通の要衝となっている。また、鶴岡市における工業団地の立地件数や製造品出荷額等も増加している。

流域の源流部は磐梯朝日国立公園に指定され、山岳信仰で知られる霊峰月山を含めた出羽三山（月山、湯殿山、羽黒山）を擁し、豊かな自然環境に恵まれている。赤川と梵字川の合流点付近から庄内平野となり、赤川の水は庄内平野南部を潤し、米や果樹等の農業用水として利用されている。高水敷には、鶴岡市櫛引総合運動公園があり、重要無形民俗文化財「黒川能」の舞台として活用されている。

このように、赤川は流域における社会・経済・文化を支える基盤となっており、治水・利水・環境についての意義は、極めて大きい。

赤川流域の地形は、東端に月山（1,980m）、湯殿山（1,540m）、南端付近に朝日連峰に連なる以東岳があり、その北部に茶畑山（1,377m）、葛城山（1,121m）、高安山（1,244m）と上流の山間部は標高1,000～2,000mと比較的高く険しい地形の山々が連なっている。流域西境界部は標高1,000m以下の摩耶山地が南北方向に連なっており、雪崩侵食等により標高の割に急峻な山容を呈している。

河床勾配は、梵字川合流点を境に上流部と中流部に分かれ、上流部は約1/15～1/140、中流部は約1/190～1/1,000と急勾配で、内川合流後の下流部は約1/1,100～1/2,500と緩勾配である。本川は急峻な上流部を抜けると扇状地形となり、庄内平野南部を貫流している。

流域の地質は、上流部は新第三紀に堆積した砂岩、礫岩、凝灰岩、頁岩層から構成されているとともに、月山等の火山噴出物が広く堆積した脆弱な地質である。これに加え、急峻な地形であるため、地すべりや崩壊が発生しやすい。中下流部の庄内平野は第四紀に堆積した砂礫、粘土、泥灰の互層から構成されている。

流域の気候は、日本海の影響を受けて多雨・多湿の海洋性気候で、冬期には季節風の影響が大きい。平均年間降水量は平野部で約2,000mm、上流の山間部では3,000mm以上に達し、その多くは降雪によるもので、東北でも有数の豪雪地帯である。

また、洪水をもたらす降雨の要因としては、前線性のものが多く、流域内では標高が高い地域で降雨量が大きくなる傾向がある。

赤川の源流から梵字川合流点までの上流部は、磐梯朝日国立公園に指定されている出羽三山、朝日連峰をはじめとして険しい山々が連なる。これらの山々はブナ・ナラ等の広葉樹林帯であり、ニホンツキノワグマ・ニホンカモシカ・アナグマ・タヌキ・テン、絶滅危惧種のイヌワシ・クマタカ等、数多くの動物の生息・繁殖が認められている。また、深い渓谷にはイワナ・ヤマメ等、清流を好む魚類が生息・繁殖し、サクラマス^{サクラマス}の産卵場も確認されている。

梵字川合流点から内川合流点までの中流部は、庄内平野が広がる穀倉地帯の扇状地となっている。梵字川合流点から羽黒橋^{はぐろばし}までの区間は農耕地の中を流下しており、陸域にはヤナギ類やオニグルミ等の樹木の群落が見られるほか、礫河原は自然裸地を好むカワラハハコ^{カワラハハコ}などが生育し、イカルチドリ等の生息・繁殖場となっている。水域の連続した早瀬・淵はアユ・ウグイ・絶滅危惧種のカジカ、ワンド・たまりはジュズカケハゼや絶滅危惧種のスナヤツメ類の生息・繁殖場となっているほか、カモ類、ハクチョウ類の集団越冬地（餌場）が複数確認されている。

羽黒橋から内川合流点までの区間は、鶴岡市街地や農耕地の中を流下しており、点在する礫河原にはカワラハハコ^{カワラハハコ}などが生育し、コチドリ^{コチドリ}等が生息・繁殖している。ヨシ群落等の水生植物帯はオオヨシキリ^{オオヨシキリ}等の生息・繁殖場となっている。水域の連続した早瀬・淵はアユや絶滅危惧種のカジカ等の、ワンド・たまりはジュズカケハゼ等の生息・繁殖場となっているほか、淵ではサクラマス^{サクラマス}が越冬している。また、赤川頭首工や床止等の横断工作物には、サクラマス、アユ、サケ、絶滅危惧種のカマキリ（魚類）、ジュウサンウグイ等の回遊魚の遡上に配慮した魚道が整備されており、上下流の連続性が保たれている。

内川合流点から大山川合流点までの下流部は、緩勾配で川幅が広く、大きな蛇行が見られる。この区間には舟運の航路維持のために設置された水制工が数多く残されており、その周辺にワンドや淵が形成され、ニゴイやタモロコ、ジュズカケハゼ等が生息・繁殖しているほか、ミクリ等の湿生植物が生育している。陸域のヨシ群落ではオオヨシキリ^{オオヨシキリ}が生息・繁殖し、河川敷は地域の名産である庄内柿などの果樹栽培、畑地等の利用が多い。



図 1-1 赤川水系流域図

大山川合流点から河口までの河口部は、庄内海浜県立自然公園に指定されており、日本でも屈指の大砂丘が広がり、植林から約 70 年の歳月を経たクロマツ林が防風・防砂林地帯を形成している。河口には砂丘が発達しており、ハマナス・ハマヒルガオ・ハマニンニク・絶滅危惧種のスナジスゲ・イソスミレ、コマツナギ、アイアシ群集等の海岸特有の植物が生育しているほか、河口付近の砂礫地や海岸では絶滅危惧種のコアジサシが生息・繁殖している。水域ではテナガエビ等が生息・繁殖し、サクラマス・アユ・サケ・絶滅危惧種のカマキリ（魚類）・ジュウサンウグイ等の遡上が見られる。また、カモ類・ハクチョウ類の集団越冬地（餌場）となっている。

赤川においては、特定外来生物として、植物ではアレチウリ、オオカワヂシャ、オオキンケイギク、オオハンゴンソウが広く分布しており、在来種の生息・生育・繁殖の場への影響が懸念される。両生類ではウシガエル、魚類ではオオクチバス、底生動物ではアメリカザリガニが継続的に確認されている。

赤川では、外来種であるハリエンジュ等の分布が拡大し、赤川本来の礫河原が減少するとともに、洪水流の流下障害が懸念されたため、赤川自然再生事業によってハリエンジュの伐採及び伐根による礫河原の再生を平成 24 年度（2012 年度）まで実施している。

2. 水利用の状況

赤川水系は、鶴岡市など庄内平野南部を中心とする2市1町にまたがる耕地等のかんがい用水源として、上流部では発電にそれぞれ広く利用されている。

農業用水は、赤川を主水源とする国営かんがい排水事業が実施され、約28,000haに及ぶ耕地のかんがいに利用されている。従来の8箇所の旧施設を統合し、農業用水としては東北最大の取水量を誇る赤川頭首工^{あかがわとうしゅこう}が整備されたこと等により、用水が安定的に供給されている。

発電については赤川に7箇所、梵字川に4箇所の発電所があり、最大出力約15.5万kWの電力供給が行われている。

水道用水については、これまで地下水に依存してきたが、月山ダムの建設による庄内広域水道用水供給事業が進められ、平成13年（2001年）10月より給水が開始された。

表 2-1 赤川水系の水利用状況表（令和7年（2025年）3月現在）

使用目的	かんがい面積 (ha)	最大取水量 (m ³ /s)	件数	摘要
かんがい用水	28,013.9	72.812	102件	
かんがい用水（許可）	12,286.9	49.943	37件	
かんがい用水（慣行）	15,727.0	22.869	65件	
水道用水	—	0.960	1件	庄内広域水道供給事業
発電用水	—	188.590	11件	最大出力 155,138kW 常時出力 38,972kW
工業用水	—	0.006	1件	

許可 : 河川法第23条の許可を得た水利権

慣行 : 河川法施行前から存在する水利権

※ 出典 : 令和6年（2024年）水利使用台帳

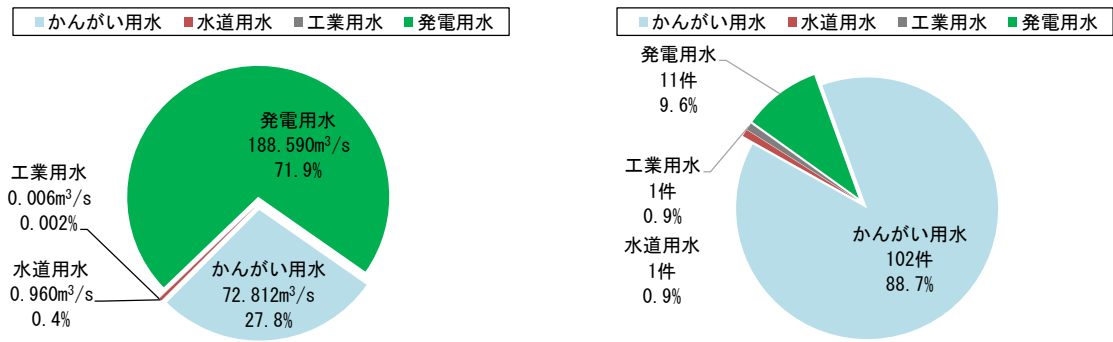


図 2-1 赤川水系の水利用の割合

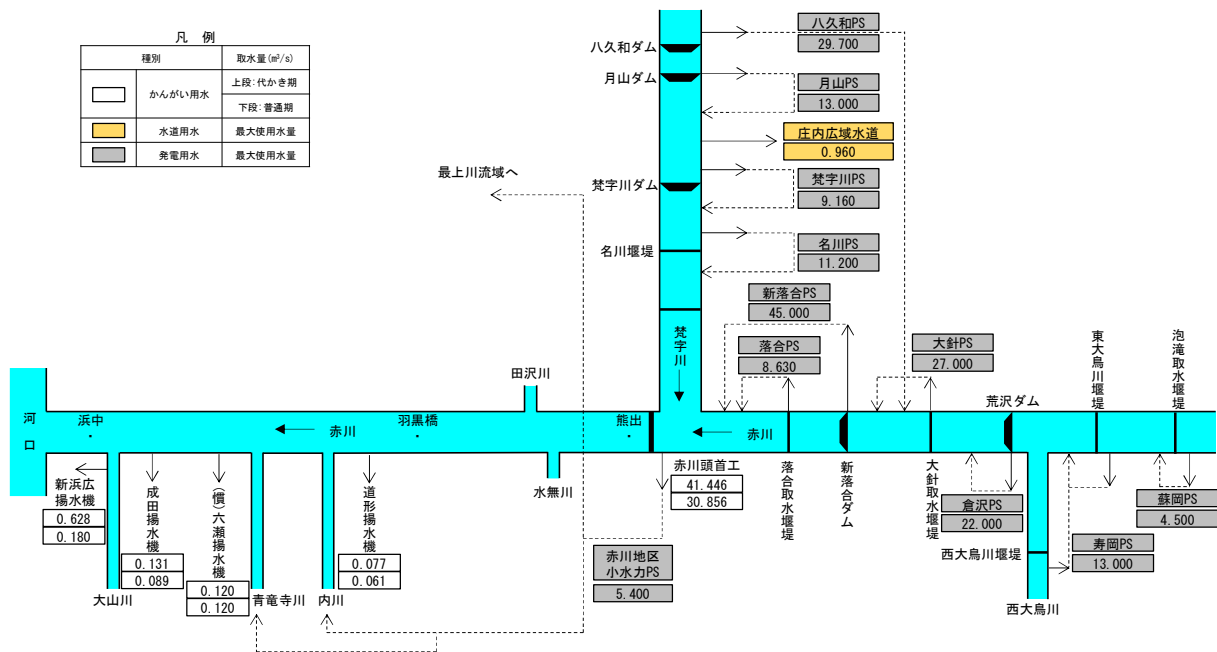


図 2-2 赤川 水利模式図 (令和 7 年 (2025 年) 3 月現在)

3. 水需要の動向

山形県全体の年間需要量は、「山形県水道広域化推進プラン」（令和 5 年（2023 年）3 月、山形県）によると、平成 21 年（2009 年）から平成 30 年（2018 年）まで減少傾向で推移しており、山形県の年間有収水量（水道料金の対象となる水量）は約 1 億 2,000 万 m³ から 1 億 1,300 万 m³ まで減少している。

平成 30 年（2018 年）における全体有収水量に占める各地域の割合は、^{むらやま}村山圏域が 49%、^{もがみ}最上圏域が 6%、^{おきたま}置賜圏域が 19%、庄内圏域が 26%となり、平成 21 年（2009 年）とほぼ同じ割合である。

山形県の水源内訳をみると、どの圏域においても受水が最も多くなっている。受水の水源はすべて表流水であることから、本県の水道水源の約 8 割を表流水が占めている。

山形県全体として、給水人口の減少に伴い将来需要は減少する見込みである。したがって、各上水道事業や水道用水供給事業の現在の枠組みにとらわれることなく、圏域内における水道の基盤強化の手段として、給水区域を越えた水道施設の再編成、運営管理の効率化、広域化事業の実施が図られている。

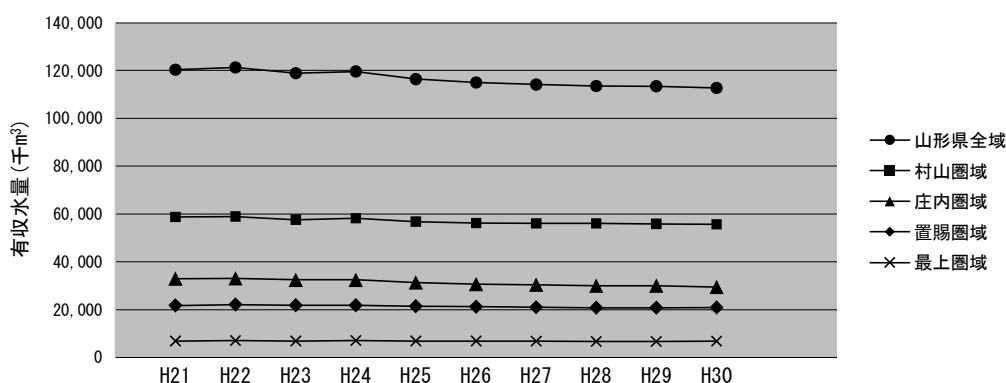


図 3-1 山形県の過去 10 年間の年間有収水量の推移

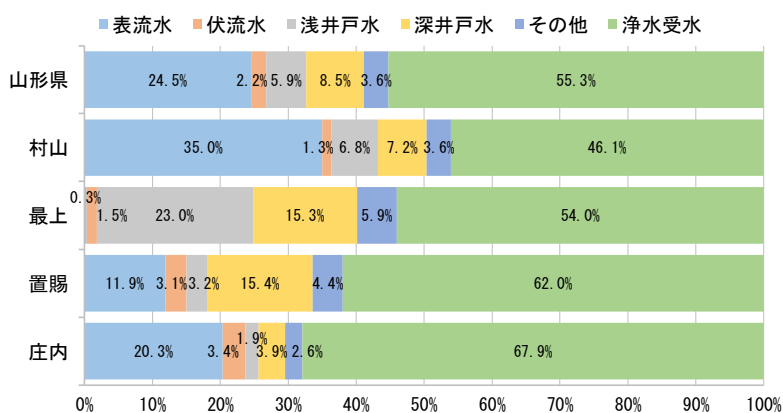


図 3-2 山形県の上水道と簡易水道の水源内訳 (平成 30 年 (2018 年))

※ 「山形県水道広域化推進プラン」（令和 5 年（2023 年）3 月、山形県）をもとに作図

4. 河川流況

赤川水系の基準地点である「熊出」の平均流況は、表-4.1 に示すとおりである。
また、各年の流況は表-4.2 に示すとおりである。

表 4-1 平均流況（昭和 41 年（1966 年）～令和 6 年（2024 年））

地点名	流域面積 (km ²)	河口からの 距離(km)	統計期間		平均流況(m ³ /s)				
			年数	期間	豊水	平水	低水	渇水	平均
熊 出	551.5	29.6	59	S41～R6	79.70	40.10	22.03	3.90	64.23

※豊水流量：1 年を通じて 95 日はこれを下回らない流量

平水流量：1 年を通じて 185 日はこれを下回らない流量

低水流量：1 年を通じて 275 日はこれを下回らない流量

渇水流量：1 年を通じて 355 日はこれを下回らない流量

※令和 6 年（2024 年）は速報値であり、今後変更となる可能性がある。

【参考】

赤川頭首工運用以降における平均流況（昭和 51 年（1976 年）～令和 6 年（2024 年））

地点名	流域面積 (km ²)	河口からの 距離(km)	統計期間		平均流況(m ³ /s)				
			年数	期間	豊水	平水	低水	渇水	平均
熊 出	551.5	29.6	49	S51～R6	76.32	38.82	21.42	2.97	61.58

月山ダム運用以降における平均流況（平成 14 年（2002 年）～令和 6 年（2024 年））

地点名	流域面積 (km ²)	河口からの 距離(km)	統計期間		平均流況(m ³ /s)				
			年数	期間	豊水	平水	低水	渇水	平均
熊 出	551.5	29.6	23	H14～R6	78.65	39.86	22.10	5.01	63.28

表 4-2 赤川 熊出地点 流況表 (A=551.5km²)

No.	観測年		河川流量						備考
	西暦	和暦	豊水流量 (m ³ /s)	平水流量 (m ³ /s)	低水流量 (m ³ /s)	濁水流量 (m ³ /s)	最小流量 (m ³ /s)	平均流量 (m ³ /s)	
1	1966	S41	125.60	80.52	34.41	10.62	4.95	102.89	
2	1967	S42	85.49	50.42	30.01	19.09	6.41	74.50	
3	1968	S43	79.31	41.23	25.10	13.42	9.52	79.86	
4	1969	S44	69.83	41.94	27.03	15.37	0.44	68.42	
5	1970	S45	91.90	38.39	22.18	8.81	5.32	77.03	赤川頭首工試験運用
6	1971	S46	127.98	47.73	24.90	4.43	2.23	81.93	
7	1972	S47	135.98	48.79	24.64	0.49	0.05	86.93	
8	1973	S48	70.87	41.88	24.99	1.32	1.14	56.98	
9	1974	S49	118.82	44.59	20.01	5.91	5.20	97.57	
10	1975	S50	43.31	22.90	14.12	1.06	0.89	35.50	
11	1976	S51	65.89	38.48	29.14	0.19	0.14	56.61	赤川頭首工本運用
12	1977	S52	47.44	18.18	10.42	0.00	0.00	38.17	
13	1978	S53	33.79	20.41	12.12	0.00	0.00	32.24	
14	1979	S54	88.17	44.20	20.13	0.55	0.04	62.47	
15	1980	S55	84.74	26.04	14.91	1.19	0.35	67.95	
16	1981	S56	92.81	41.87	13.61	0.17	0.00	77.22	
17	1982	S57	79.24	29.69	10.07	0.22	0.02	58.04	
18	1983	S58	49.21	25.96	14.11	0.11	0.03	49.23	
19	1984	S59	53.75	23.88	15.46	0.23	0.15	55.67	
20	1985	S60	70.75	30.16	9.63	0.17	0.06	55.72	
21	1986	S61	67.58	35.10	11.57	0.54	0.04	59.24	
22	1987	S62	79.95	44.57	24.00	0.26	0.16	63.94	
23	1988	S63	61.75	37.56	16.64	0.46	0.27	48.87	
24	1989	H1	70.34	38.51	19.98	0.37	0.27	46.06	
25	1990	H2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
26	1991	H3	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
27	1992	H4	62.91	35.16	21.35	1.35	0.65	47.49	
28	1993	H5	87.68	53.21	31.05	2.94	0.16	73.11	
29	1994	H6	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
30	1995	H7	107.28	64.61	40.15	0.78	0.42	89.49	
31	1996	H8	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
32	1997	H9	74.14	48.63	32.52	1.67	0.15	65.57	
33	1998	H10	78.22	49.43	29.74	3.54	2.47	65.18	
34	1999	H11	90.48	46.15	29.00	0.94	0.41	63.86	
35	2000	H12	101.56	41.63	25.95	1.13	0.51	75.57	
36	2001	H13	77.70	36.69	24.16	1.84	1.06	63.76	月山ダム完成(H13.10)
37	2002	H14	96.19	43.28	26.42	3.15	1.55	69.73	月山ダム運用開始(H14.4)
38	2003	H15	87.09	46.45	30.40	6.09	1.20	68.95	
39	2004	H16	82.82	44.68	26.67	3.43	2.11	64.00	
40	2005	H17	75.41	43.89	21.04	5.65	2.17	60.48	
41	2006	H18	99.97	44.97	17.17	4.69	2.48	70.18	
42	2007	H19	80.04	42.96	30.34	4.67	2.95	62.98	
43	2008	H20	79.22	31.66	15.78	3.38	2.63	53.89	
44	2009	H21	61.08	37.24	21.05	3.69	3.33	54.57	
45	2010	H22	82.70	49.43	27.39	3.74	3.43	65.23	
46	2011	H23	76.73	33.46	19.97	5.21	3.84	70.27	
47	2012	H24	61.83	28.81	14.15	4.38	3.47	57.33	
48	2013	H25	98.08	50.04	25.65	5.30	2.24	78.24	
49	2014	H26	73.23	37.13	19.60	4.26	2.20	58.09	
50	2015	H27	55.89	29.84	15.94	4.18	3.36	51.65	
51	2016	H28	62.54	32.87	16.00	4.40	3.34	47.62	
52	2017	H29	69.03	39.97	27.65	7.63	5.45	61.89	
53	2018	H30	92.69	40.50	23.91	5.11	3.84	80.08	
54	2019	R1	70.91	41.72	22.65	4.77	2.91	59.37	
55	2020	R2	71.64	44.20	24.00	7.20	2.12	60.40	
56	2021	R3	89.17	37.28	18.47	5.62	4.06	62.10	
57	2022	R4	69.30	30.01	20.17	7.91	3.54	58.45	
58	2023	R5	90.13	42.85	22.35	4.58	3.40	69.92	
59	2024	R6	83.34	43.60	21.52	6.14	3.28	70.09	速報値
近59ヶ年 (全資料)		1/10相当	53.75	25.96	12.12	0.17			
		最小	33.79	18.18	9.63	0.00	0.00	32.24	
		平均	79.70	40.10	22.03	3.90	2.04	64.23	
近10ヶ年		1/10相当	55.89	29.84	15.94	4.18			
		最小	55.89	29.84	15.94	4.18	2.12	47.62	
		平均	75.46	38.28	21.27	5.75	3.53	62.16	
近20ヶ年		1/10相当	61.08	29.84	15.78	3.69			
		最小	55.89	28.81	14.15	3.38	2.12	47.62	
		平均	77.15	39.12	21.24	5.13	3.20	62.64	
近30ヶ年		1/10相当	61.83	30.01	15.94	1.13			
		最小	55.89	28.81	14.15	0.78	0.15	47.62	
		平均	80.87	41.91	24.03	4.27	2.47	65.07	
近40ヶ年		1/10相当	61.08	29.69	13.61	0.22			
		最小	49.21	23.88	9.63	0.11	0.00	46.06	
		平均	77.86	39.99	21.93	3.30	1.89	62.84	
近50ヶ年		1/10相当	53.75	25.96	12.12	0.17			
		最小	33.79	18.18	9.63	0.00	0.00	32.24	
		平均	78.63	39.06	21.45	2.94	1.72	62.60	

1/10相当の流量 ※S41～R6、59年間の資料
 ※1/10相当流量、最小流量、平均流量の算出において欠測年は除外している。
 ※令和6年(2024年)は速報値であり、今後変更となる可能性がある。

5. 河川水質の推移

各水質観測地点のBOD75%値の経年変化を次頁に示す。

赤川本川の環境基準はA類型（BOD 2mg/l 以下）に指定されており、近年ではいずれの観測地点（浜中^{はまなか}、蛾眉橋^{がびきょう}、熊出^{あずまばし} [東橋]）も環境基準を満足している。

表 5-1 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
赤川	赤川全域	A	2mg/l	イ	S49.4.1
	梵字川全域	A	2mg/l	イ	H18.3.22
	内川全域	B	3mg/l	イ	S49.4.1
	青竜寺川全域	A	2mg/l	イ	(改正 H12.4.18)
	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

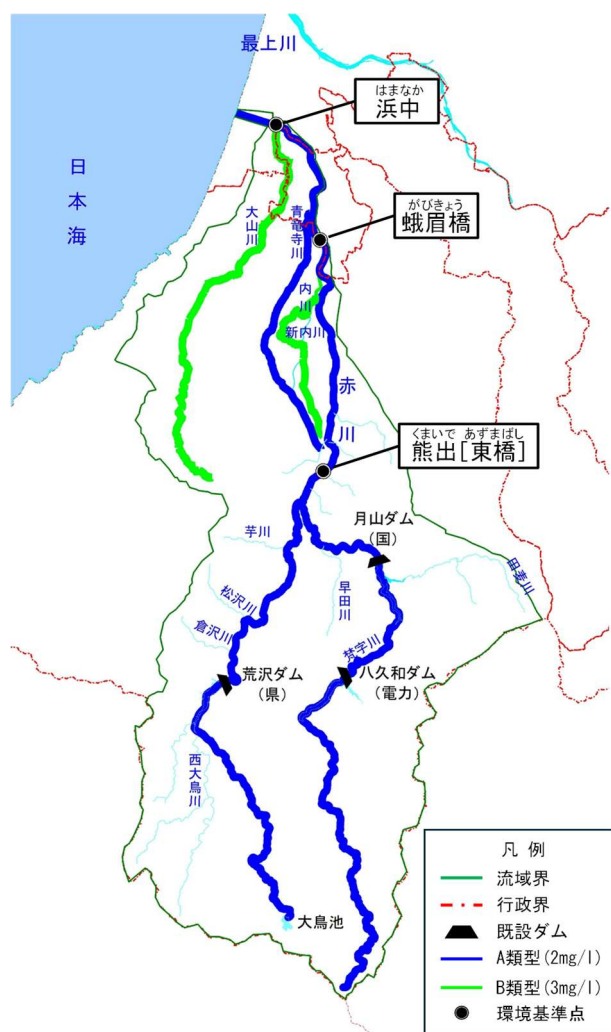


図 5-1 赤川の環境基準の類型指定状況図

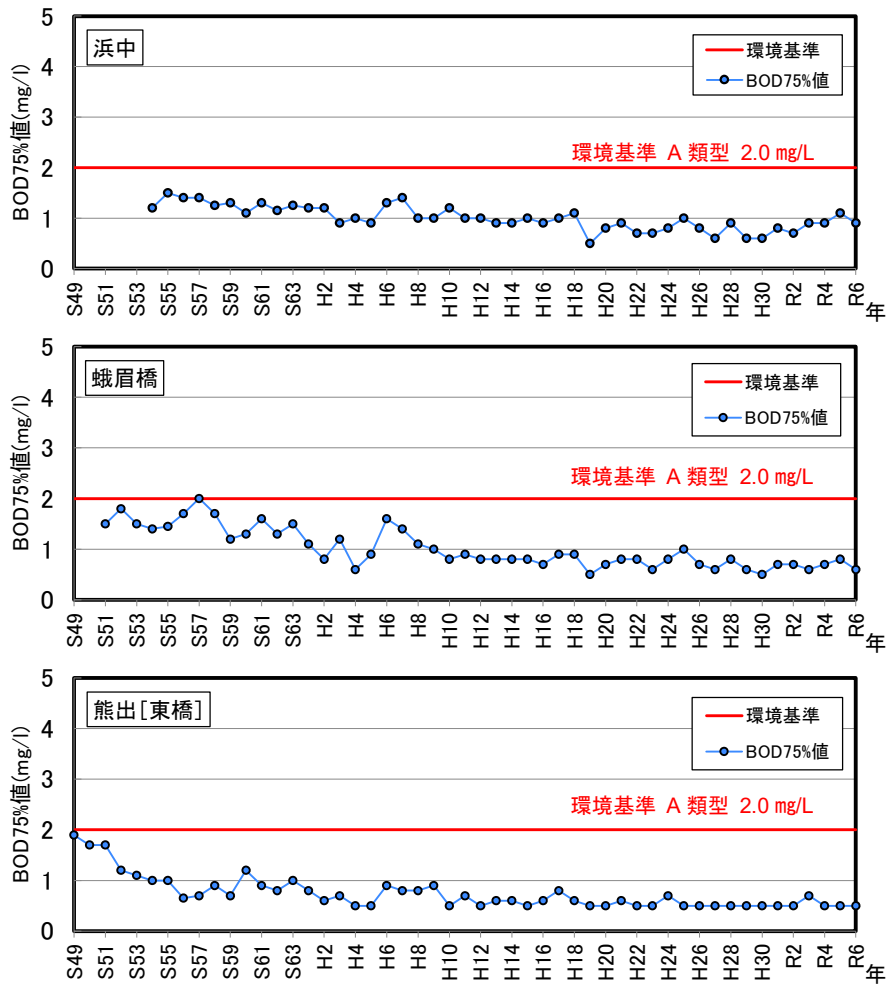


図 5-2 水質経年変化図 (BOD75%値)

6. 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の検討

流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定に関する基準地点は、以下の点を勘案して「熊出」とする。

- ① 赤川頭首工下流に位置し、かんがい用水取水後の流況を把握できる地点
- ② 潮位や堰等の湛水域に属さない地点
- ③ 過去の水文資料が十分に備わっており、今後も継続的に観測が行える地点

表 6-1 基準地点の設定理由

地点名	設定理由
熊出	<ul style="list-style-type: none"> ・ 赤川の河口より 26.6km、流域面積 551.5km² で総流域面積 856.7km² の約 65%を占める地点である。 ・ 赤川頭首工下流に位置し、かんがい用水取水後の流況を把握できる地点である。 ・ 潮位や堰等の湛水域に属さない地点である。 ・ 昭和 40 年（1965 年）より観測が行われ、約 60 年分の流況資料が得られており、精度の良い流量観測を行うことができ、将来においても管理・観測が適正に行うことができる地点である。

流水の正常な機能を維持するため必要な流量については、表-4.1 に示す河川流況、図-2.2 に示す水利使用、表-6.3 に示す当該項目毎に必要な流量を総合的に勘案し、表-6.2 に示すとおりとする。

表 6-2 基準地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量の検討総括表

地点名	流水の正常な機能を維持するため必要な流況	
	かんがい期	非かんがい期
	5月～8月	9月～4月
熊出	概ね 3 m ³ /s	概ね 5 m ³ /s

流水の正常な機能を維持するため必要な流量については、表-4.1 に示す河川流況、図-2.2 に示す水利使用を勘案し、「動植物の生育地又は生息地の状況」、「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。

その結果、各項目の熊出地点における必要流量は、表-6.3 に示すとおり、「動植物の生息地又は生育地の状況」及び「漁業」については5月～8月で2.97m³/s、9月～4月で4.33m³/s、「景観」については5月～8月で2.65m³/s、9月～4月で3.82m³/s、「流水の清潔の保持」については5月～8月で0.42m³/s、9月～4月で2.57m³/s、「塩害の防止」については5月～8月で0.00m³/s、9月～4月で3.20m³/sとなった。

これより熊出地点における正常流量は、5月～8月を概ね3m³/s、9月～4月を概ね5m³/sとする。

表 6-3 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の検討総括表（熊出）

【かんがい期(5～8月)】

検討項目	維持流量		熊出地点で 必要な流量 m ³ /s	決定根拠等
	区 間	維持流量 m ³ /s		
① 動植物の生息地又は生育地の状況	内川合流点 ～水無川合流点	4.16	2.97	サクラマスの遡上・移動に必要な流量
② 景観	内川合流点 ～水無川合流点	3.84	2.65	フォトモニタージュを用いたアンケート調査によって、景観を損なわない水面幅を確保できる流量
③ 流水の清潔の保持	水無川合流点～落合	0.42	0.42	河川流量と流出負荷量との関係から求められる環境基準の2倍値を満足する流量
④ 舟運		—		河口付近で小型船舶（漁船）の利用がみられるが、当該域は感潮域であるため、必要流量は設定しない
⑤ 漁業	内川合流点 ～水無川合流点	4.16	2.97	魚類の移動・遡上に必要な流量は「動植物の生息地または生育地の状況」から必要な流量で満足される
⑥ 塩害の防止	大山川合流点 ～内川合流点	5.74	0.00	第4床止および黒森床止の撤去後の河道シミュレーションの結果、取水施設において塩害の影響が生じない必要流量
⑦ 河口閉塞の防止		—		河口砂州は冬期に季節風の波浪により発達するが、河口が閉塞する実績は過去にない
⑧ 河川管理施設の保護		—		河川管理施設、許可工作物はコンクリート化が進み、保護すべき木製の河川構造物はない
⑨ 地下水位の維持		—		河川水位と地下水位との直接的な関係はほとんどなく、既往渇水時において被害が生じておらず、地盤沈下や地下水位の異常低下が認められていない

【非かんがい期(9月～4月)】

検討項目	維持流量		熊出地点で 必要な流量 m ³ /s	決定根拠等
	区 間	維持流量 m ³ /s		
① 動植物の生息地又は生育地の状況	内川合流点 ～水無川合流点	4.35	4.33	アユの産卵に必要な流量
② 景観	内川合流点 ～水無川合流点	3.84	3.82	フォトモニタージュを用いたアンケート調査によって、景観を損なわない水面幅を確保できる流量
③ 流水の清潔の保持	大山川合流点 ～内川合流点	5.11	2.57	河川流量と流出負荷量との関係から求められる環境基準の2倍値を満足する流量
④ 舟運		—		河口付近で小型船舶（漁船）の利用がみられるが、当該域は感潮域であるため、必要流量は設定しない
⑤ 漁業	内川合流点 ～水無川合流点	4.35	4.33	魚類の移動・遡上に必要な流量は「動植物の生息地または生育地の状況」から必要な流量で満足される
⑥ 塩害の防止	大山川合流点 ～内川合流点	5.74	3.20	第4床止および黒森床止の撤去後の河道シミュレーションの結果、取水施設において塩害の影響が生じない必要流量
⑦ 河口閉塞の防止		—		河口砂州は冬期に季節風の波浪により発達するが、河口が閉塞する実績は過去にない
⑧ 河川管理施設の保護		—		河川管理施設、許可工作物はコンクリート化が進み、保護すべき木製の河川構造物はない
⑨ 地下水位の維持		—		河川水位と地下水位との直接的な関係はほとんどなく、既往渇水時において被害が生じておらず、地盤沈下や地下水位の異常低下が認められていない

※基準地点の流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、流入量や取水量・還元量等の水収支を考慮した上で、区間毎の維持流量を満たすように設定するが、その際に当該必要流量を支配することとなる区間の維持流量を記載。

各項目の必要な流量の根拠は次のとおりである。

(1) 動植物の生息地又は生育地の状況

生息が確認されている魚種の中から、瀬との係わりが深い代表魚種 7 種（アユ、サクラマス、ヤマメ、カジカ、カワヤツメ、ウグイ、サケ）に着目し、これらの種の生息・産卵のために必要な水深・流速を確保できる流量を検討した。

アユの産卵期（9 月下～11 月）を除くかんがい期及び非かんがい期に支配することとなる内川合流点～水無川合流点での必要流量は、サクラマスの遡上・移動に必要な水深を確保する流量 $4.16\text{m}^3/\text{s}$ となる。アユの産卵期（9 月下～11 月）に支配することとなる内川合流点～水無川合流点での必要流量は、アユの産卵に必要な水深・流速を確保する流量 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ となる。

(2) 景観

多くの人が河川を眺める地点を選定し、水面幅を変えたフォトモンタージュによるアンケート調査を行い、その結果に基づき景観を損なわない水面幅を確保できる流量を算出した。

年間を通して支配することとなる内川合流点～水無川合流点での必要流量は $3.84\text{m}^3/\text{s}$ となる。

(3) 流水の清潔な保持

流水の清潔の保持からの必要流量は、「赤川流域別下水道整備総合計画（第 1 回変更）、平成 18 年度（2006 年度）、山形県」の将来の汚濁削減対策後の流出負荷量をもとに河川流量と水質の関係を求め、水質評価基準（環境基準値(BOD)の 2 倍）を満足する流量とした。

かんがい期に支配することとなる水無川合流点～落合での必要流量は $0.42\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期に支配することとなる大山川合流点～内川合流点での必要流量は $5.11\text{m}^3/\text{s}$ となる。

(4) 舟運

赤川においては、河口付近で 1t 前後の漁船が出入りしている。河口付近は感潮域であり、潟水時においても潮位により船舶が航行するための必要な水深が確保されることから、必要流量は設定しない。

(5) 漁業

赤川では全川にわたり漁業権が設定されているが、漁業からの必要な流量は、「動植物の生息又は生息地の状況」からの必要流量によって満足される。

(6) 塩害の防止

赤川下流部では、流下能力の確保を目的として、第4床止及び黒森床止の撤去が計画されている。床止撤去後の塩水遡上の影響を評価するため、塩水が遡上しやすい河口砂州がフラッシュされた河道条件を設定し、近年の渇水年である平成11年(1999年)の実測データを基に、農業用水の取水施設において塩害の影響が生じない流量をシミュレーションした。

その結果、大山川合流点～内川合流点における必要流量は $5.74\text{m}^3/\text{s}$ となる。

(7) 河口閉塞

河口砂州は、冬期に季節風による波浪のため砂州が発達するが、河口が完全に閉塞する実績は過去にないことから、必要流量は必要しない。

(8) 河川管理施設の保護

赤川においては、河川管理施設は全て半永久構造物として施工されており、将来計画においても木製構造物の計画はない。対象となる木製構造物がないこと、既往渇水時にも問題が生じていないことから、必要流量は設定しない。

(9) 地下水位の維持

既往実績資料から河川流量と地下水位の直接的な関係がほとんど見られないこと、既往渇水時において被害が生じていないこと、地盤沈下や地下水位の異常低下が認められていないことから、必要流量を設定しない。

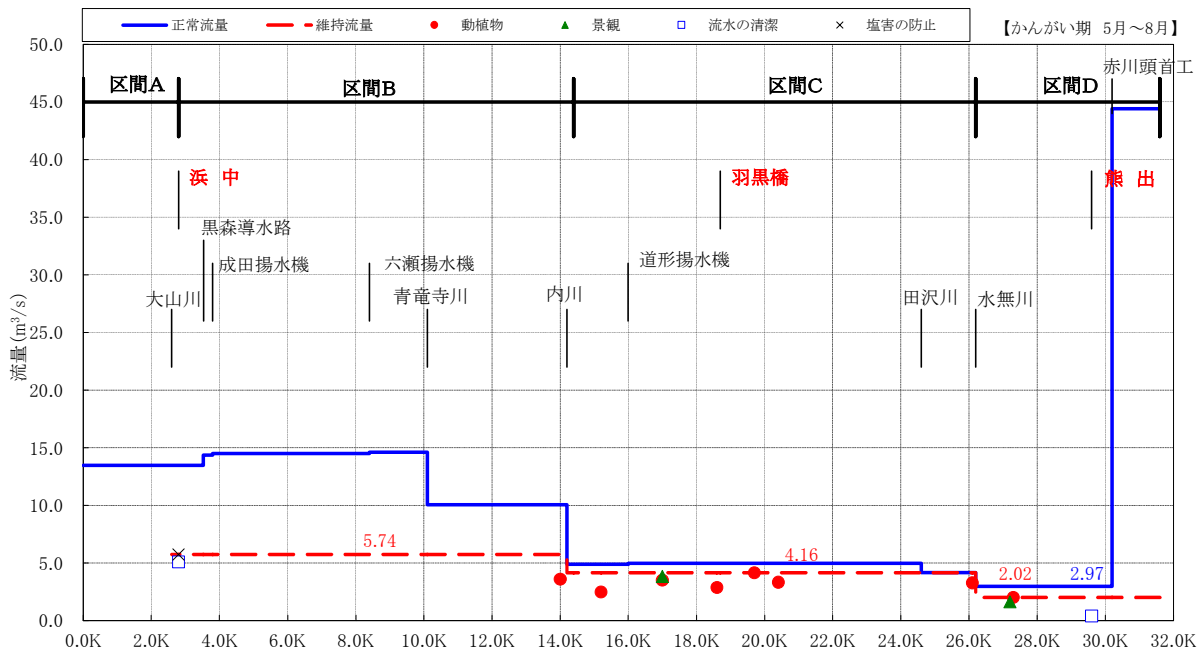


図 6-1 赤川 正常流量縦断面図（かんがい期：5月～8月）

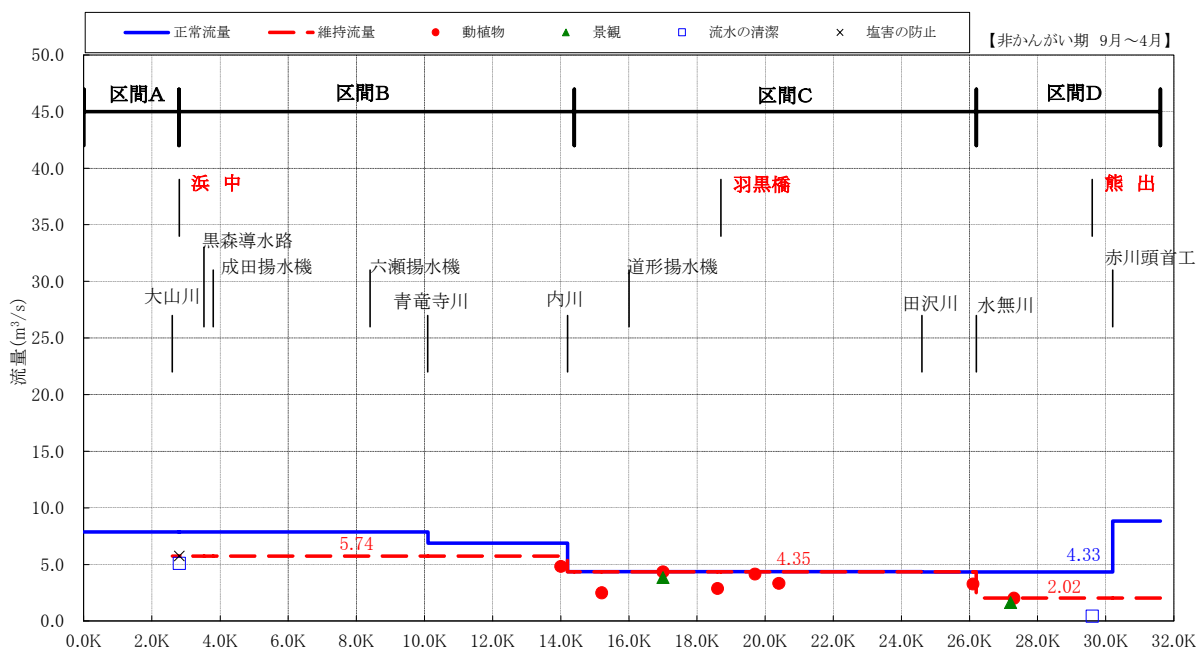


図 6-2 赤川 正常流量縦断面図（非かんがい期：9月～4月）

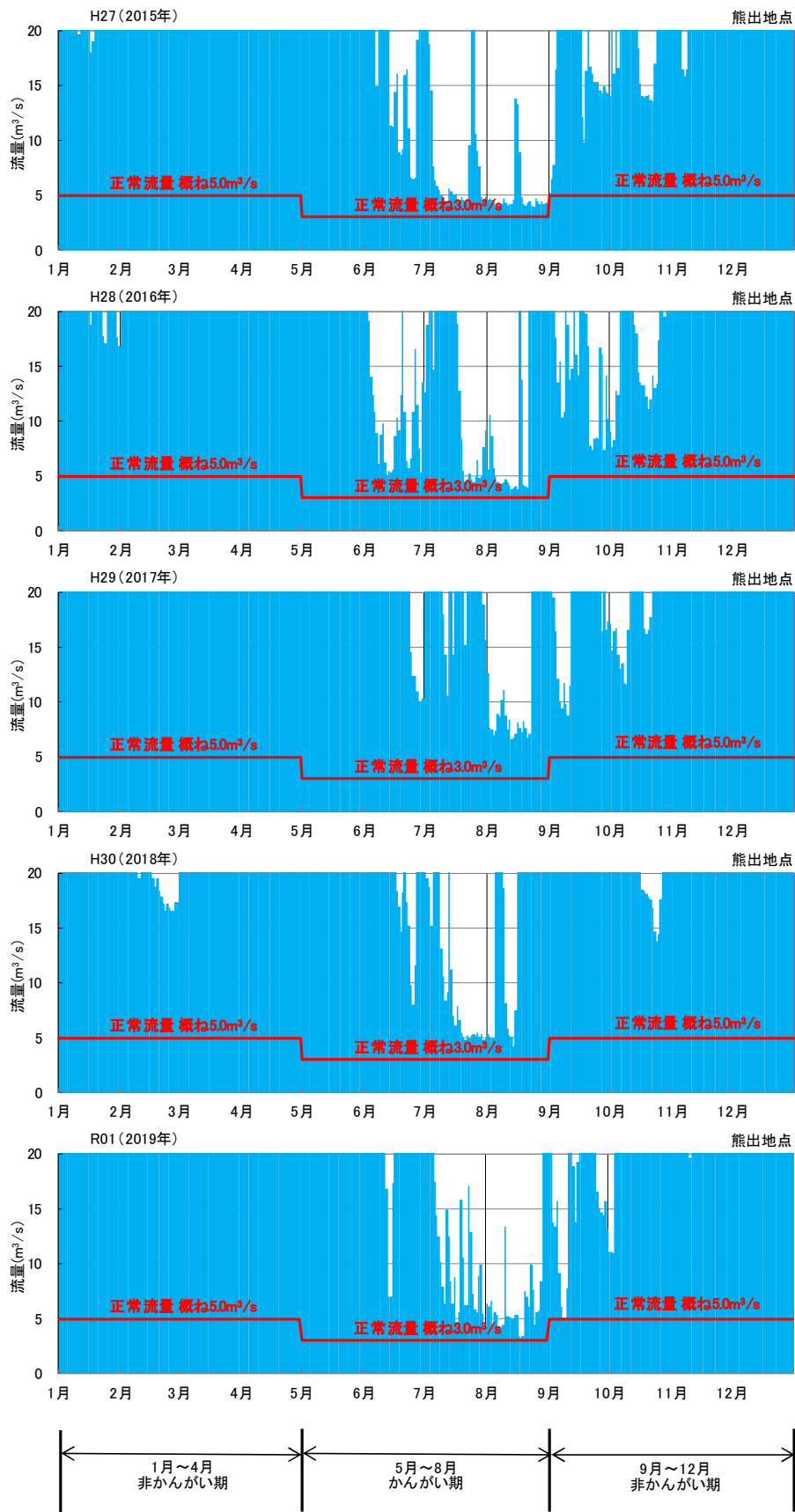


図 6-3 (1) 日平均流量図 (熊出地点 : 平成 27 年 (2015 年) ~ 令和元年 (2019 年))

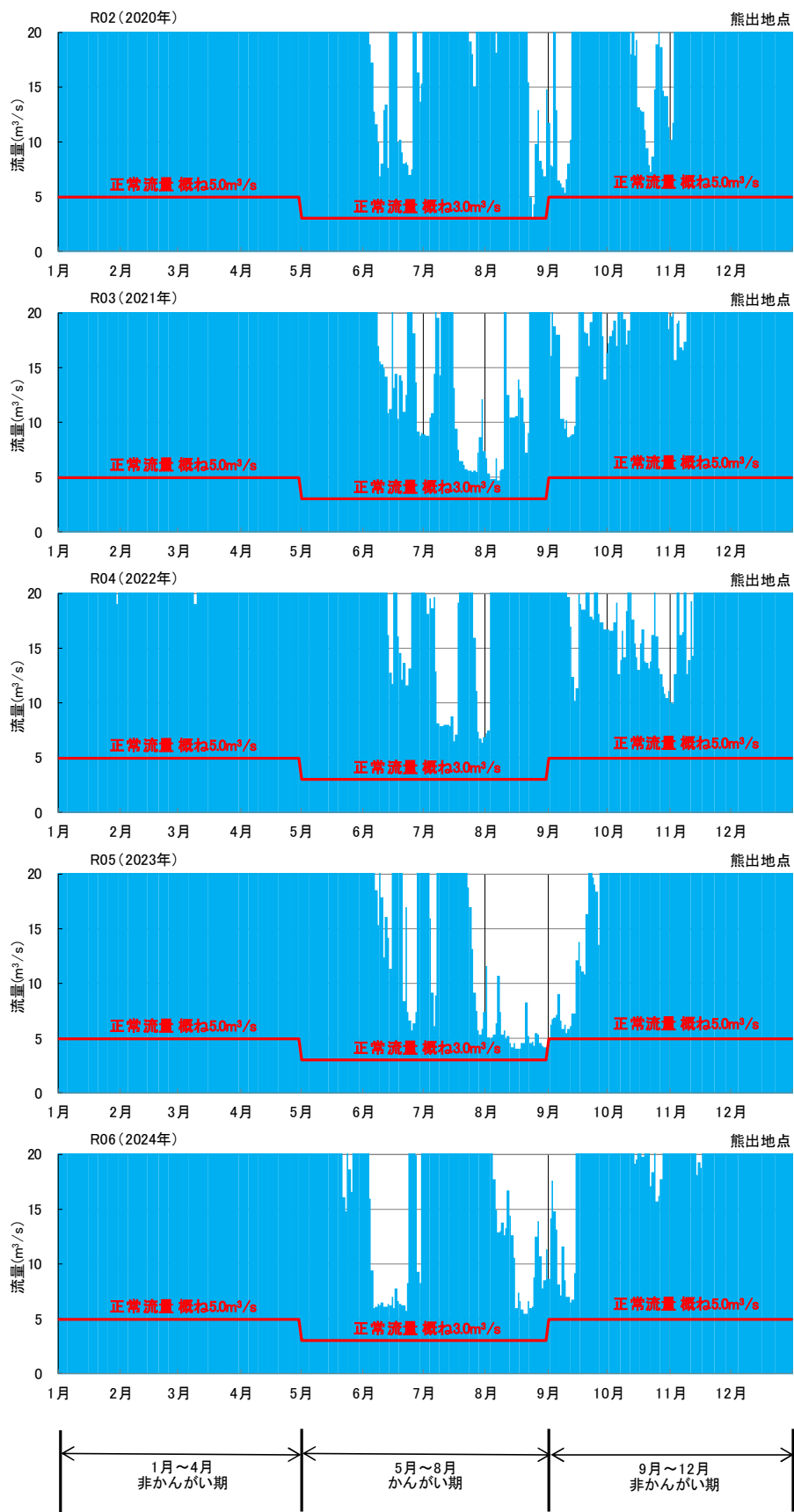


図 6-3 (2) 日平均流量図 (熊出地点 : 令和 2 年 (2020 年) ~ 令和 6 年 (2024 年))

※令和 6 年 (2024 年) は速報値であり、今後変更となる可能性がある。