

関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

令和5年3月

国土交通省 水管理・国土保全局

目 次

1. 流域の概要	1
2. 水利用の現況	4
3. 水需要の動向	7
4. 河川流況	9
5. 河川水質の推移	11
6. 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の検討	14

1. 流域の概要

関川は、新潟県西部に位置し、その源を焼山（標高 2,400m）に発し、妙高山麓を東流して野尻湖から発する池尻川を合わせ流路を北に転じ、山間部を流下した後、高田平野に出て、洪江川、矢代川等の支川を合わせ、さらに河口付近で保倉川を合流して日本海に注ぐ、幹川流路延長 64km、流域面積 1,140 km²の一級河川である。

右支川保倉川は、上越市の野々海峠に源を発し、北流して太平で流路を西に転じ、山間部から高田平野に出た後、桑曽根川、飯田川等の支川を合わせ、河口部付近で関川に合流する幹川流路延長 54kmの一級河川である。

その流域は、新潟県・長野県の 2 県にまたがり、上越市をはじめ 4 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 27 万人から約 22 万人に減少し、高齢化率は約 12%から約 34%に変化している。流域の土地利用は、山林やその他等が約 72%、水田や畑地等の農地が約 20%、宅地等の市街地が約 8%となっている。

流域の下流部に広がる高田平野には、上越地方の拠点都市である上越市があり、重要港湾直江津港、JR 信越本線、えちごトキめき鉄道（妙高はねうまライン・日本海ひすいライン）、北越急行ほくほく線、北陸自動車道、上信越自動車道、国道 8 号、国道 18 号等の基幹交通施設に加え、平成 27 年（2015 年）3 月には北陸新幹線が開業し、首都圏や中京圏、北陸地方、環日本海経済圏を結ぶ交通の要衝となっている。中・下流部は水稻の生産が盛んであるとともに、上越市の中心市街地や化学工業を中心とした工業地帯を擁している。また、五智国分寺や春日山城、高田城等の史跡が多く存在するなど、古くからこの地域の社会・経済・文化の基盤を成している。さらに、流域内は全国有数の豪雪地帯が広がり、豊富な積雪量を利用して多くのスキー場が存在しており、日本有数のスノーリゾートとなっている。上越市は、明治 44 年（1911 年）に我が国で初めて本格的なスキー指導が行われた日本スキー発祥の地といわれている。また、上流部は妙高戸隠連山国立公園や久比岐県立自然公園、直峰松之山大池県立自然公園等の豊かな自然環境に恵まれている。これらより、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

流域の地形は、妙高山（標高 2,454m）に代表される妙高火山群が南方に連なり、西側には西頸城山地が北に向かって低くなり、西頸城丘陵となって日本海に接している。また、東側には関山脈とその前方に東頸城丘陵がはしっており、これらの山地、丘陵地に囲まれるように高田平野が広がっている。

流域の地質は、山地部は新第三紀層、平野部は高田平野の主要部をなす沖積層、平野周辺の台地や丘陵地には洪積層が分布している。南部と北西部には、厚い泥岩を主体とする寺泊層や椎谷層等が広く分布しており、地すべり地形が発達している。

流域の気候は、日本海型気候に属しており、全国有数の豪雪地帯となっている。流域の平均

年間降水量は海岸、県境付近では約 2,600mm、高田測候所で約 2,840 mm（降水量の平年値、理科年表 2022 より）、その他の地域では約 2,900mm に達する。

関川・保倉川の上流域は、妙高戸隠連山国立公園や久比岐県立自然公園、直峰松之山大池県立自然公園に指定されており、妙高山等の山岳景観と相まって優れた水辺景観が形成されている。特に関川の上流域では、ブナの自然林が発達しており、林床には我が国の固有種である日本海側の多雪地帯に分布するシラネアオイやトガクシソウがみられる。また、妙高山麓等に広がる大小の池には、ミズバショウやヒメザゼンソウ等の高地の水辺植物が豊富にみられる。さらに、ブナ等の樹林帯にはオコジョやニホンカモシカ等の哺乳類やコルリクワガタ・ヒゲナガゴマフカミキリ・エゾハルゼミ等の昆虫類も生息・繁殖しており、清冽な流れの水域にはイワナ・カジカ等が生息・繁殖している。

関川の源流から^{いたくらえんてい}板倉堰堤に至る上流域と保倉川の源流から保倉川橋に至る上流域は、山地や丘陵地が川にせまっており、河岸とその周囲の丘陵地ではコナラ・クリ群落が優占し、オニグルミやクスギ・ミズナラ・コナラ等の里山林として人と関わりの深い落葉広葉樹林がみられる。

関川の板倉堰堤から矢代川合流点に至る中流域は、川幅が広がり河床勾配が緩やかとなる渋江川合流点から下流の中州や河岸に、カワヤナギ等のヤナギ類が小群落を形成し、フタキボシゾウムシやコムラサキ等の昆虫類が生息・繁殖している。一方、高水敷にはヨシやオギ等の高茎草本群落が広がる湿地がみられ、ニホンイタチ等の哺乳類をはじめ、オオヨシキリやヒバリ等の鳥類もみられる。また、矢代川合流点付近はアユやウグイ、サケ等の良好な産卵場となっており関川の特徴となっている。

関川の矢代川合流点から河口に至る下流域と保倉川の保倉川橋から関川合流点に至る下流域は、ミサゴ等、飛来する鳥類も豊富で、特にサギ類は中州や堰周辺で数多くみられ採餌場として利用されている。また、水域にはオイカワをはじめとしたコイ科の魚類が広く生息・繁殖している。

関川、保倉川の下流域は感潮域となっているため、^{かすがやまぼし}春日山橋付近までスズキやボラ、マハゼ等の汽水・海水魚が見られるほか、河口付近では、クロダイ、クサフグ等も確認され、魚類相は豊富である。

また、関川下流域では、河床に埋没した縄文時代のハンノキ・タモノキ等が確認されている。

河川の利用については、上流部の清冽な流れは釣りや水遊びの場として親しまれ、中下流部は河川公園・桜づつみ等が整備されており、スポーツや散策のほか、神輿下り等の伝統行事に利用されている。河口部周辺では、マリナ上越を平成 14 年（2002 年）に整備し、現在では不法係留船が解消し、適正な水面利用がなされている。

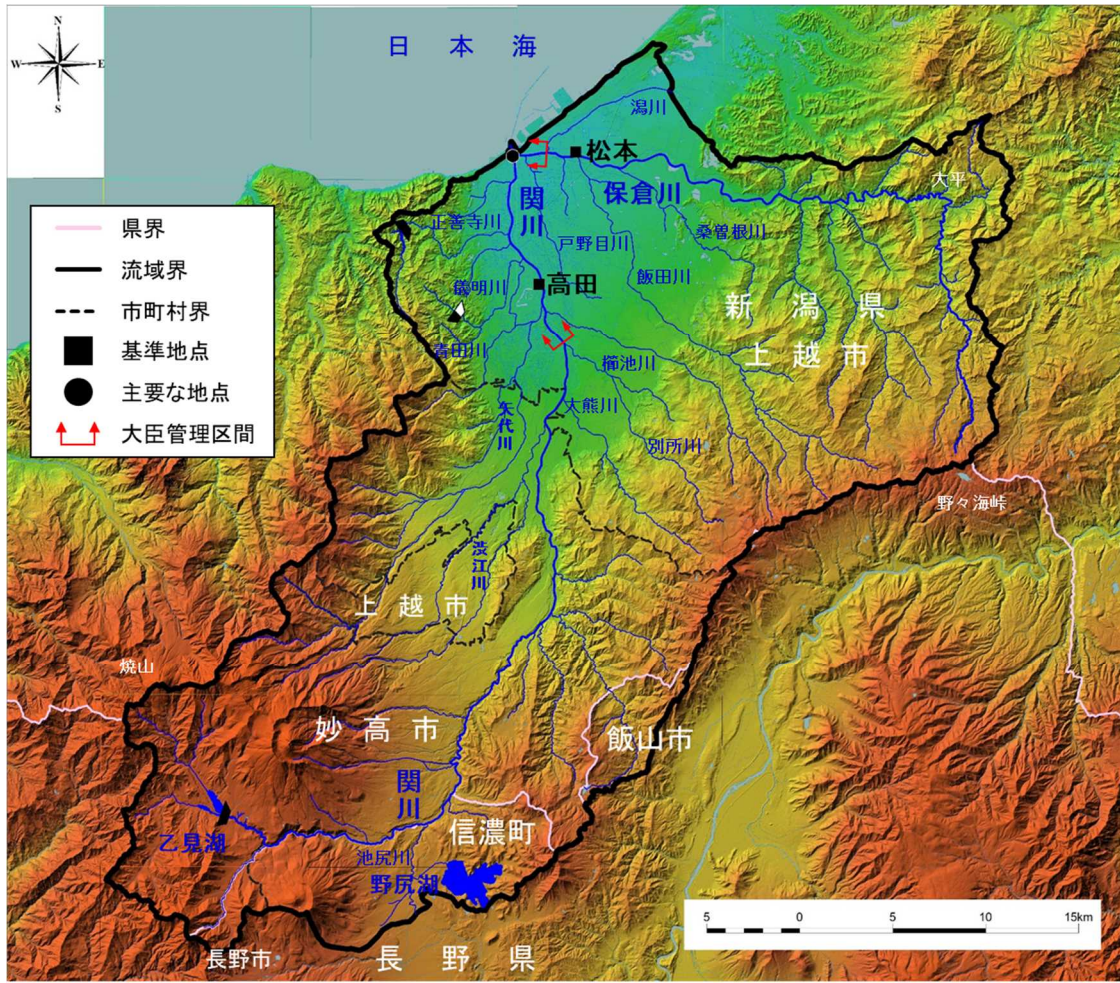


图 1-1 関川水系流域図

2. 水利用の現況

河川水の水利用については、発電用水として明治 39 年（1906 年）に建設された高沢発電所や日本初の揚水式発電所となる池尻川発電所をはじめとする 18 箇所の発電所により、総最大出力約 107,000kW の発電が行われており、上越地域を中心に電力供給が行われている。農業用水としての利用も盛んで、約 2 万 ha（受益地の重複を含む）に及ぶ耕地のかんがい利用されている。この農業用水の一部は、上流の発電所群で利用された水を農業用水として活用する水利用形態により支えられている。さらに、工業用水として上越市の経済を支える直江津臨海工業地帯等へ供給されているほか、水道用水は、上越市・妙高市で利用されている。また、冬期には克雪用水として上越市内において利用されている。

表 2-1 関川水系の水利用の現状（令和 4 年（2022 年）8 月現在）

用水別	区分	指定区間		大臣管理区間		計		備考
		件数	水利権量 (m ³ /s)	件数	水利権量 (m ³ /s)	件数	水利権量 (m ³ /s)	
農業用水	許可	1	17.962			1	17.962	
発電用水	許可	18	117.705			18	117.705	
工業用水	許可	4	1.524	1	1.621	5	3.145	
水道用水	許可	2	0.582			2	0.582	
その他	許可			1	1.500	1	1.500	克雪用水
計		25	137.773	2	3.121	27	140.894	

※特定水利を対象として整理

※発電用水は、流域外からの導水分は含めず従属発電分は含めた件数及び最大取水量の合計値。

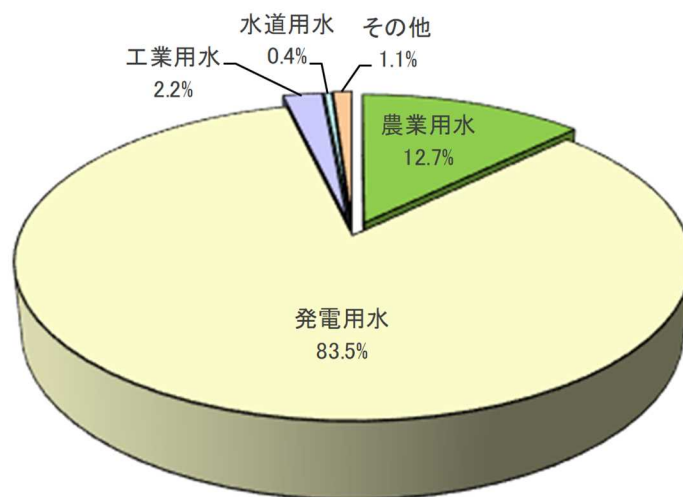


図 2-1 関川水系の水利用の割合（許可（特定水利））（令和 4 年（2022 年）8 月現在）

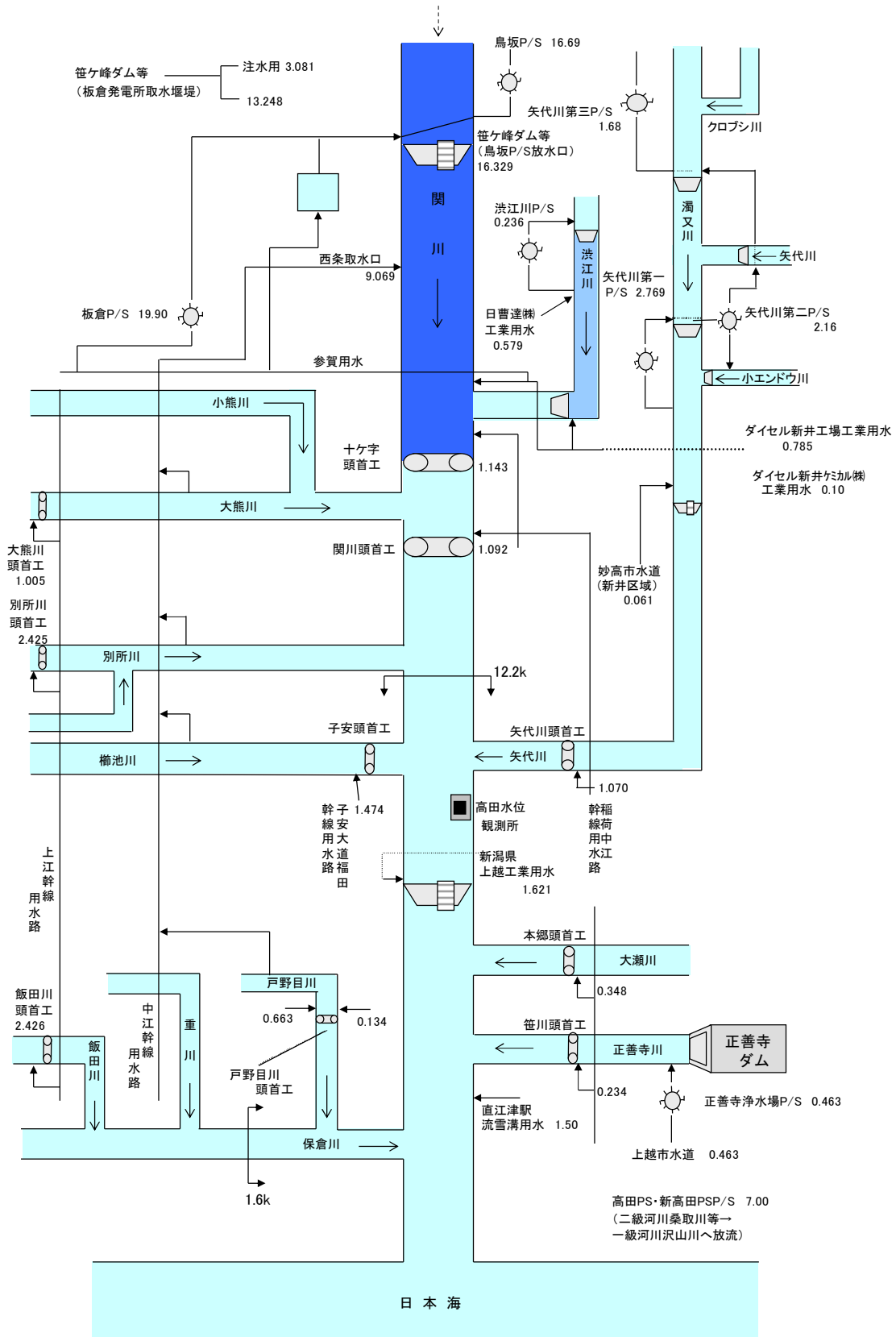


図 2-2 (2) 関川水系水利模式図 (令和 4 年 (2022 年) 8 月現在)

3. 水需要の動向

関川水系では、水道用水・工業用水・農業用水・克雪用水及び発電用水等、河川の表流水が多岐に利用されている。流域及びその周辺における水需要にかかる動向は以下のとおりである。

(1) 水道用水

「新潟県水道ビジョン」(令和3年(2021年)3月、新潟県)によれば、関川水系を含む上越圏域では、令和12年度(2030年度)までに給水人口及び一日最大給水量ともに減少傾向と推定されており、令和2年度(2020年度)から令和12年度(2030年度)までの減少率は、給水人口は11.2%、一日最大給水量は11.8%となっている。

(2) 工業用水

「新潟県企業局経営戦略」(令和3年(2021年)3月、新潟県)によれば、上越工業用水道を含む新潟県工業用水道事業における需要は、工業用水を使用する企業の減少や企業の節水努力等により減少傾向で推移しており、今後も減少傾向が続くと想定されている。

また、「上越市工業用水道事業中期経営計画」(上越市)によれば、上越市の工業用水道事業においても、昭和60年(1985年)の給水開始以降、給水事業所数及び給水量ともに変動がなく、新たな需要が生ずる見込みはないとしており、水需要は横ばいの状況が継続しているとされている。

(3) 農業用水

上越市及び妙高市ともに、耕地面積は減少傾向となっているものの、流域の農業の基幹である水稻の作付面積及び収穫量は近年横ばいで推移している。

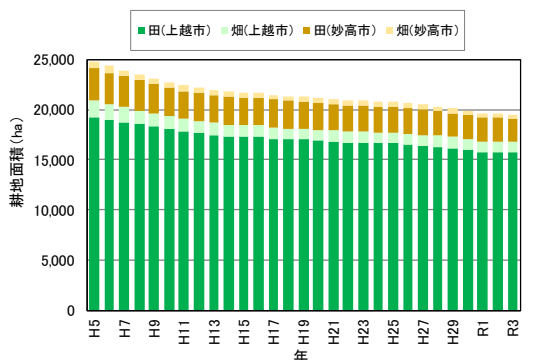


図 3-1 耕地面積（田・畑）の経年変化

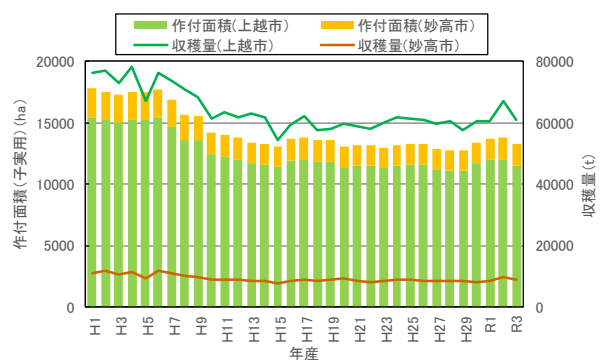


図 3-2 水稻作付面積と収穫量の経年変化

(4) 克雪用水

「新潟県雪対策基本計画」(平成25年(2013年)11月(平成30年(2018年)5月修正)、新潟県)によれば、豪雪地域においては消雪パイプや流雪溝等、水を利用した消排雪施設が広く普及しており、その整備には克雪用水を確保する必要があるとし、農業水利施設の整備による確保や河川表流水の利用及びダム等による地域の有効な水源の活用を促進するものとしている。なお、上越地域は地盤沈下が進行しており、水源を地下水に求める場合には細心の注意が必要である。地下水の涵養^{かんよう}や節水に努めるとともに、地域によっては流雪溝の設置や機械除雪等、地下水に頼らない方法を検討する必要がある。

4. 河川流況

基準地点高田における流況は表 4-1 のとおりである。

昭和 49 年(1974 年)から令和 2 年(2020 年)までの過去 47 年間の平均濁水流量は $13.32\text{m}^3/\text{s}$ 、平均低水流量は $24.69\text{m}^3/\text{s}$ となっている。過去 47 年間(昭和 49 年(1974 年)～令和 2 年(2020 年))の高田地点における概ね 10 年に 1 回程度の規模の濁水流量は $6.80\text{m}^3/\text{s}$ であり、平成 6 年(1994 年)濁水等では、取水制限等の濁水調整が行われた。また、支川矢代川においては、瀬切れがたびたび発生している。今後、気候変動の影響による降雨量や降雪・融雪量、流況の変化等の把握に努め、関係者と共有を図る。

表 4-1 高田地点流況（流域面積：703.0km²）

年	最大流量 (m ³ /s)	豊水流量 (m ³ /s)	平水流量 (m ³ /s)	低水流量 (m ³ /s)	渇水流量 (m ³ /s)	最小流量 (m ³ /s)	年平均流量 (m ³ /s)	年総流量 (百万m ³)	
S49	-	-	-	-	-	-	-	-	
S50	-	-	-	-	-	-	-	-	
S51	-	-	-	-	-	-	-	-	
S52	-	-	-	-	-	-	-	-	
S53	-	66.51	36.01	22.60	7.01	-	54.69	1724.70	
S54	774.76	56.26	42.02	27.04	8.46	3.50	49.22	1552.20	
S55	-	-	-	-	-	-	-	-	
S56	1640.74	79.00	35.03	22.60	9.21	2.84	67.74	2136.25	
S57	2175.16	46.47	23.28	13.94	6.80	3.45	40.95	1291.40	
S58	-	-	-	-	-	-	-	-	
S59	-	63.47	28.73	17.18	9.34	-	-	-	
S60	-	60.87	29.93	19.67	8.28	-	60.90	1920.54	
S61	-	52.19	32.94	22.58	13.10	-	47.78	1506.79	
S62	-	50.91	32.66	16.52	10.86	-	-	-	
S63	-	53.50	32.83	20.80	9.75	-	43.57	1374.02	
H1	-	52.21	41.24	29.37	12.84	-	-	-	
H2	1240.91	50.82	33.70	18.42	7.49	1.71	43.51	1372.13	
H3	-	56.90	39.15	24.74	12.96	-	50.29	1585.95	
H4	-	51.57	31.97	19.61	12.20	-	40.30	1270.90	
H5	686.26	55.43	38.48	29.19	18.75	7.52	48.50	1529.50	
H6	317.62	52.84	30.82	13.92	5.40	0.00	39.49	1245.36	
H7	2504.47	66.68	38.34	24.90	5.71	1.19	53.68	1692.85	
H8	1046.73	81.06	41.28	24.59	3.18	0.34	62.45	1969.42	
H9	563.74	69.68	37.58	22.35	12.63	5.39	53.37	1683.08	
H10	972.81	55.05	33.08	22.68	9.18	0.93	46.14	1455.07	
H11	792.98	58.05	40.89	30.81	19.45	11.98	54.23	1710.20	
H12	442.74	60.62	42.53	32.90	19.85	9.04	52.22	1646.81	
H13	329.69	67.94	42.89	30.03	19.39	10.51	56.36	1777.37	
H14	868.22	57.72	40.61	31.67	22.90	11.00	50.68	1598.24	
H15	633.69	55.20	41.36	33.80	2.90	0.01	52.40	1652.49	
H16	1603.43	53.31	38.97	29.90	14.04	2.36	47.56	1499.85	
H17	946.51	51.20	33.87	27.19	20.95	6.36	50.48	1591.94	
H18	564.59	76.58	45.62	32.02	24.73	8.21	66.99	2112.60	
H19	705.81	41.26	32.77	25.90	21.66	6.82	37.55	1184.18	
H20	312.17	41.29	24.79	18.55	13.84	2.36	35.26	1111.96	
H21	770.56	47.79	33.41	24.64	14.35	4.62	40.46	1275.95	
H22	-	64.44	37.17	29.43	16.58	-	51.52	1624.73	
H23	-	-	-	-	-	-	-	-	
H24	-	61.68	34.99	27.08	15.86	-	57.14	1801.97	
H25	1368.48	64.01	40.09	33.58	12.18	7.41	54.84	1729.43	
H26	-	55.60	36.59	27.84	16.54	-	47.63	1502.06	
H27	-	50.71	29.68	20.87	15.35	-	43.95	1386.01	
H28	547.83	46.47	33.83	21.80	19.02	12.97	41.61	1312.21	
H29	1835.32	63.89	44.29	31.30	19.33	15.17	58.51	1845.17	
H30	572.36	61.71	30.80	16.69	11.53	7.13	45.96	1449.39	
R1	2148.99	61.16	39.36	26.95	15.21	10.85	54.61	1722.18	
R2	-	55.30	36.83	21.99	14.13	-	42.89	1352.58	
S49～R2 (47ヵ年)	最大	2504.47	81.06	45.62	33.80	24.73	15.17	67.74	2136.25
	最小	312.17	41.26	23.28	13.92	2.90	0.00	35.26	1111.96
	平均	1014.10	57.93	36.01	24.69	13.32	5.91	49.88	1572.90
H23～R2 (10ヵ年)	最大	2148.99	64.01	44.29	33.58	19.33	15.17	58.51	1845.17
	最小	547.83	46.47	29.68	16.69	11.53	7.13	41.61	1312.21
	平均	1294.60	57.84	36.27	25.34	15.46	10.71	49.68	1566.78
47ヵ年第5位	547.83	47.79	29.93	17.18	6.80	1.19	40.46	1275.95	
40ヵ年第4位	442.74	46.47	29.68	16.69	5.71	0.93	40.30	1270.90	
30ヵ年第3位	329.69	46.47	30.80	18.55	5.40	0.34	39.49	1245.36	
20ヵ年第2位	329.69	41.29	29.68	18.55	11.53	2.36	37.55	1184.18	
10ヵ年第1位	547.83	46.47	29.68	16.69	11.53	7.13	41.61	1312.21	

※ 6.80 : 概ね 10 年に 1 回程度の規模の渇水流量

5. 河川水質の推移

関川の水質汚濁に係わる環境基準の類型指定は、表 5-1 及び図 5-1 に示すとおりである。

関川の水質は、環境基準が設定された昭和 46 年(1971 年)以降の水質経年変化をみると、BOD75%値はおおむね環境基準値を満足しており、特に近年は良好な水質を維持している。

妙高市の生活排水が流入する渋江川合流点から下流においては、高度経済成長期に水質悪化が問題となっていたが、その後、下水道整備等による水質の改善が進み、平成 16 年(2004 年)1 月に環境基準が C 類型から B 類型に見直されている。

表 5-1 環境基準類型指定状況

水域の範囲		基準地点	類型	達成期間	指定年月日	備考
関川上流	一之橋より上流	一之橋上流	A A	イ	昭和46年5月25日	閣議決定
関川中流	一之橋より渋江川合流点	泉橋	A	イ	昭和46年5月25日	閣議決定
関川下流	渋江川合流点より下流	稲田橋 直江津橋	B	イ	平成16年1月16日	新潟県

※) 達成期間について イ：直ちに達成
ロ：5 年以内で可及的速やかに達成
ハ：5 年を超える期間で可及的速やかに達成

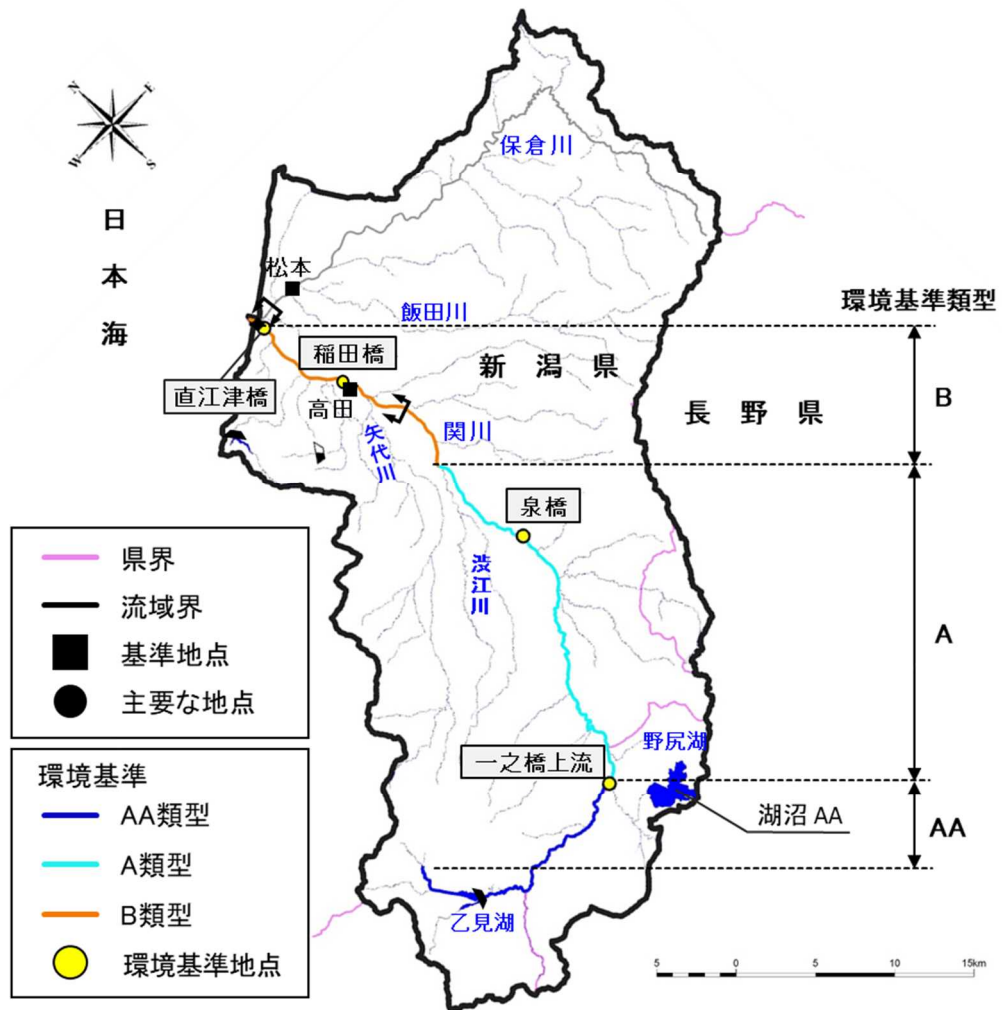


図 5-1 環境基準類型指定区間（関川）

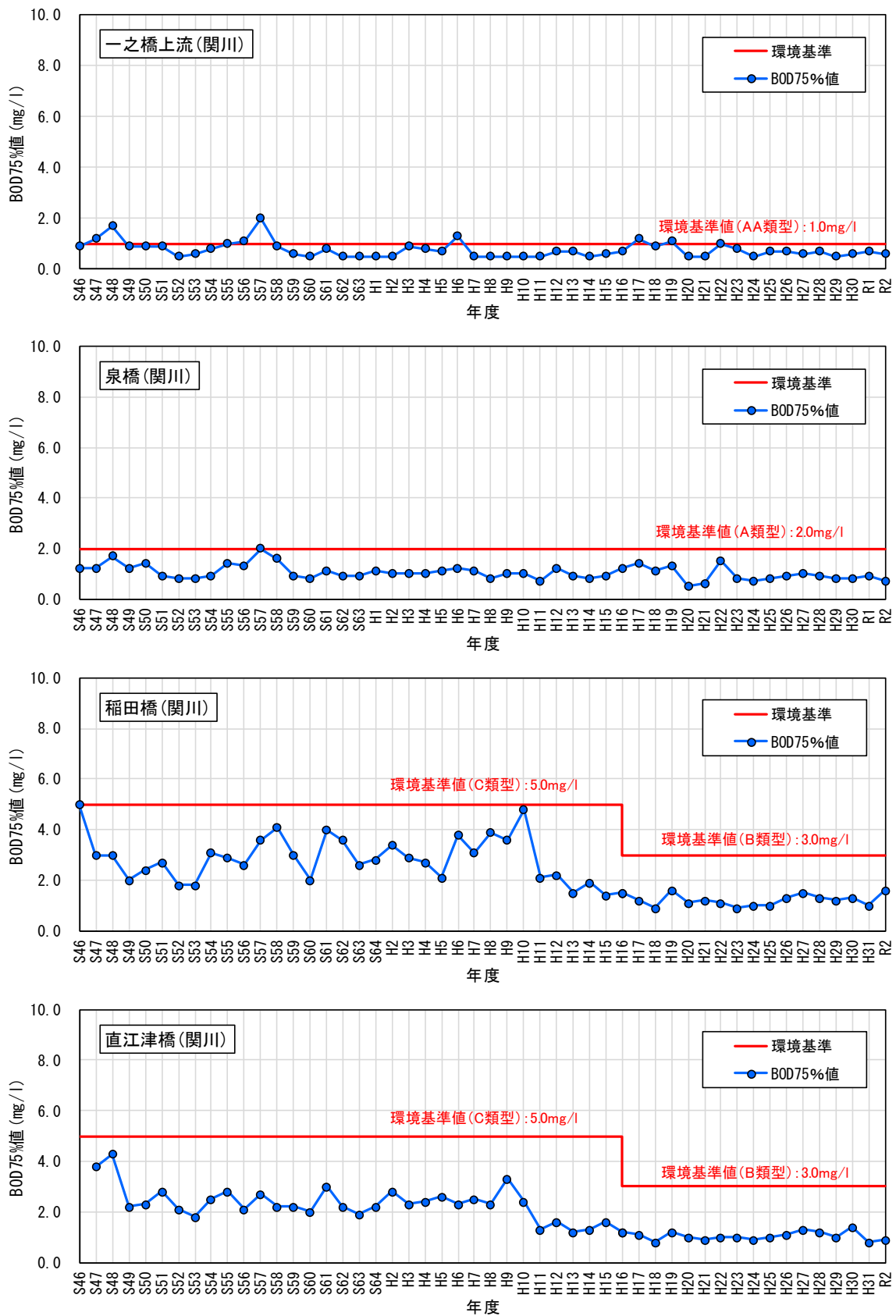


図 5-2 水質 (BOD75%値) の経年変化 (関川)

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に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、高田地点とする。

- ①潮位の影響を受けない地点であり、流量の管理及び監視が行いやすい地点
- ②高水計画の基準点でもあり、低水管理のみならず関川の流況を代表できる地点
- ③流量把握が可能で、過去の水文資料が十分に備わっている地点

高田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については、表 4-1 に示す河川流況、表 2-1 に示す水利使用を勘案し、「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。

その結果、各項目の高田地点における必要流量は、表 6-1 及び表 6-2 のとおり、「動植物の生息地又は生育地の状況」及び「漁業」についてはかんがい期 5.71m³/s、非かんがい期 5.39m³/s、「景観」についてはかんがい期 5.64m³/s、非かんがい期 4.81m³/s、「流水の清潔の保持」については通年 2.92m³/s となった。かんがい期の必要流量の最大値は 5.71m³/s、非かんがい期の必要流量の最大値は 5.39m³/s であり、このことから正常流量を高田地点において通年でおおむね 6m³/s とする。

表 6-1 (1) 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の検討【かんがい期 4/25-9/10】

(単位：m³/s)

検討項目	維持流量		高田地点で 必要な流量	決定根拠等
	区間	流量		
①動植物の生息地 又は生育地の状況	別所川合流点～ 渋江川合流点	1.29	5.71	ウグイの産卵、サクラマス・サケの 移動に必要な流量
②景観	矢代川合流点～ 別所川合流点	3.19	5.64	アンケートによる過半数が 満足する眺望を確保可能な流量
③流水の清潔の保持	上越工業用水取水 堰～矢代川合流点	2.80	2.92	水質環境基準 (BOD75%値) の 2 倍値を満足するため必要な流量
④舟運	—	—	—	感潮区間に船舶の航行はあるが、 喫水深は潮位により確保される
⑤漁業	別所川合流点～ 渋江川合流点	1.29	5.71	動植物の生息地又は生育地の状況 からの必要流量に準じた値
⑥塩害の防止	—	—	—	塩害は生じていない
⑦河口閉塞の防止	—	—	—	河口閉塞は発生していない
⑧河川管理施設の 保護	—	—	—	対象となる河川管理施設は 存在しない
⑨地下水位の維持	—	—	—	過去の渇水時において、河川水位 低下に起因した地下水への障害は 発生していない

表 6-1 (2) 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の検討【非かんがい期 9/11-4/24】

(単位 : m³/s)

検討項目	維持流量		高田地点で 必要な流量	決定根拠等
	区間	流量		
①動植物の生息地 又は生育地の状況	上越市藤野新田地 先～上越工業用水 取水堰	3.79	5.39	ウグイの産卵に必要な流量
②景観	矢代川合流点～ 別所川合流点	3.19	4.81	アンケートによる過半数が 満足する眺望を確保可能な流量
③流水の清潔の保持	上越工業用水取水 堰～矢代川合流点	2.80	2.92	水質環境基準 (BOD75%値) の 2 倍値を満足するため必要な流量
④舟運	—	—	—	感潮区間に船舶の航行はあるが、 喫水深は潮位により確保される
⑤漁業	上越市藤野新田地 先～上越工業用水 取水堰	3.79	5.39	動植物の生息地又は生育地の状況 からの必要流量に準じた値
⑥塩害の防止	—	—	—	塩害は生じていない
⑦河口閉塞の防止	—	—	—	河口閉塞は発生していない
⑧河川管理施設の 保護	—	—	—	対象となる河川管理施設は 存在しない
⑨地下水位の維持	—	—	—	過去の渇水時において、河川水位 低下に起因した地下水への障害は 発生していない

表 6-2 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

(高田地点流域面積 : 703.0km²)

検討項目	検討内容	必要な流量 (m ³ /s)	
		かんがい期	非かんがい期
①動植物の生息地又は 生育地の状況	動植物の生息生育の維持に必要な 流量	5.71	5.39
②景観	良好な環境の維持	5.64	4.81
③流水の清潔の保持	生活環境に係る被害が生じない 水質の確保	2.92	2.92
④舟運	船舶の航行に必要な吃水深等の確保	—	—
⑤漁業	水産資源が生息できる環境の確保	5.71	5.39
⑥塩害の防止	取水地点における塩水の遡上の防止	—	—
⑦河口閉塞の防止	現況河口の確保	—	—
⑧河川管理施設の保護	管理施設の保護、機能維持	—	—
⑨地下水位の維持	地下水の取水に支障のない 河川水位の確保	—	—

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」及び「漁業」からの必要流量

関川に生息、生育する魚種から河川流量に影響を受ける魚種として、アユ・サケ・サクラマス・ウグイ・マルタ・オイカワ・オオヨシノボリ・トウヨシノボリ・ヌマチチブを抽出し、それらの産卵や移動に必要な水理条件（水深、流速）を以下の考え方で設定した。

- ・生息条件として最も重要な時期の1つである産卵期の水理条件を必要水理条件とする。漁協等からの産卵箇所の聞き取り調査により、産卵箇所で産卵に必要な水深及び流速を確保する。
- ・年間を通じて、瀬に生息する魚類の移動に必要な水深を確保する。必要水深は対象魚種の移動に必要な水深を確保する。

上記の考え方と最新の知見による魚類の必要水理条件を総合的に評価し、検討箇所である瀬において条件を満足する流量を求めた。

この結果、かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる別所川合流点～渋江川合流点では、代表魚種の中からウグイの産卵、サクラマス・サケの移動に必要な水深30cmを確保する必要がある、これを満足するための流量は $1.29\text{m}^3/\text{s}$ となる。また、非かんがい期における必要流量を支配することとなる上越市藤野新田地先～上越工業用水取水堰では、代表魚種の中からウグイ等の産卵の流速30cm/sを確保する必要がある、これを満足するための流量は $3.79\text{m}^3/\text{s}$ となる。

(2) 「景観」からの必要流量

関川では、河川流量の増減に直接関係する景勝地はない。このため、人と河川との関わりの深い地点や多くの人が河川を眺める地点を選定し、景観を損なわない水面幅を確保する必要流量を検討した。

関川の特性を踏まえるため、選定場所において河川景観のアンケート調査を行い、それに基づき半数が許容できる流量を必要流量とした。

この結果、かんがい期、非かんがい期共に基準地点の必要流量を支配することとなる矢代川合流点～別所川合流点間では、景観検討地点「今池橋上流^{いまいげばし}」におけるアンケート調査結果から、累加率で50%の人が許容できる景観としての流量は $3.19\text{m}^3/\text{s}$ となる。

(3) 「流水の清潔の保持」からの必要流量

「県西部流域別下水道整備総合計画」における下水道整備後の将来流出負荷量をもとに、
渇水時の流出負荷量を求め、環境基準の2倍を満足する必要流量を算定した。

この結果、かんがい期、非かんがい期共に基準地点の必要流量を支配することとなる上越
工業用水取水堰～矢代川合流点では、流出負荷量 1,442 kg/日に対して、評価基準 6mg/l を
満足するための流量は 2.8 m³/s となる。

(4) 「舟運」からの必要流量

関川における舟運は、現在、河口部付近でプレジャーボートが利用している程度で、航行
する区間は感潮区間であり、吃水深は潮位によって確保されることから、「舟運」からの必要
流量は設定しない。

(5) 「塩害の防止」からの必要流量

関川では、過去に塩水遡上による取水施設への影響は無いことから、「塩害の防止」からの
必要流量は設定しない。

(6) 「河口閉塞の防止」からの必要流量

関川では、過去に河口閉塞の事例は確認されていないことから、「河口閉塞の防止」からの
必要流量は設定しない。

(7) 「河川管理施設の保護」からの必要流量

関川における河川管理施設において、河川流量（水位）から影響を受ける施設がないこと
から、「河川管理施設の保護」からの必要流量は設定しない。

(8) 「地下水位の維持」からの必要流量

関川周辺では、地下水を生活用水として利用している地点が多数存在するが、これらの地
点で、過去の渇水時において、河川水位低下に起因した地下水への障害等の被害を受けた実
績は報告されておらず、「地下水位の維持」からの必要流量は設定しない。

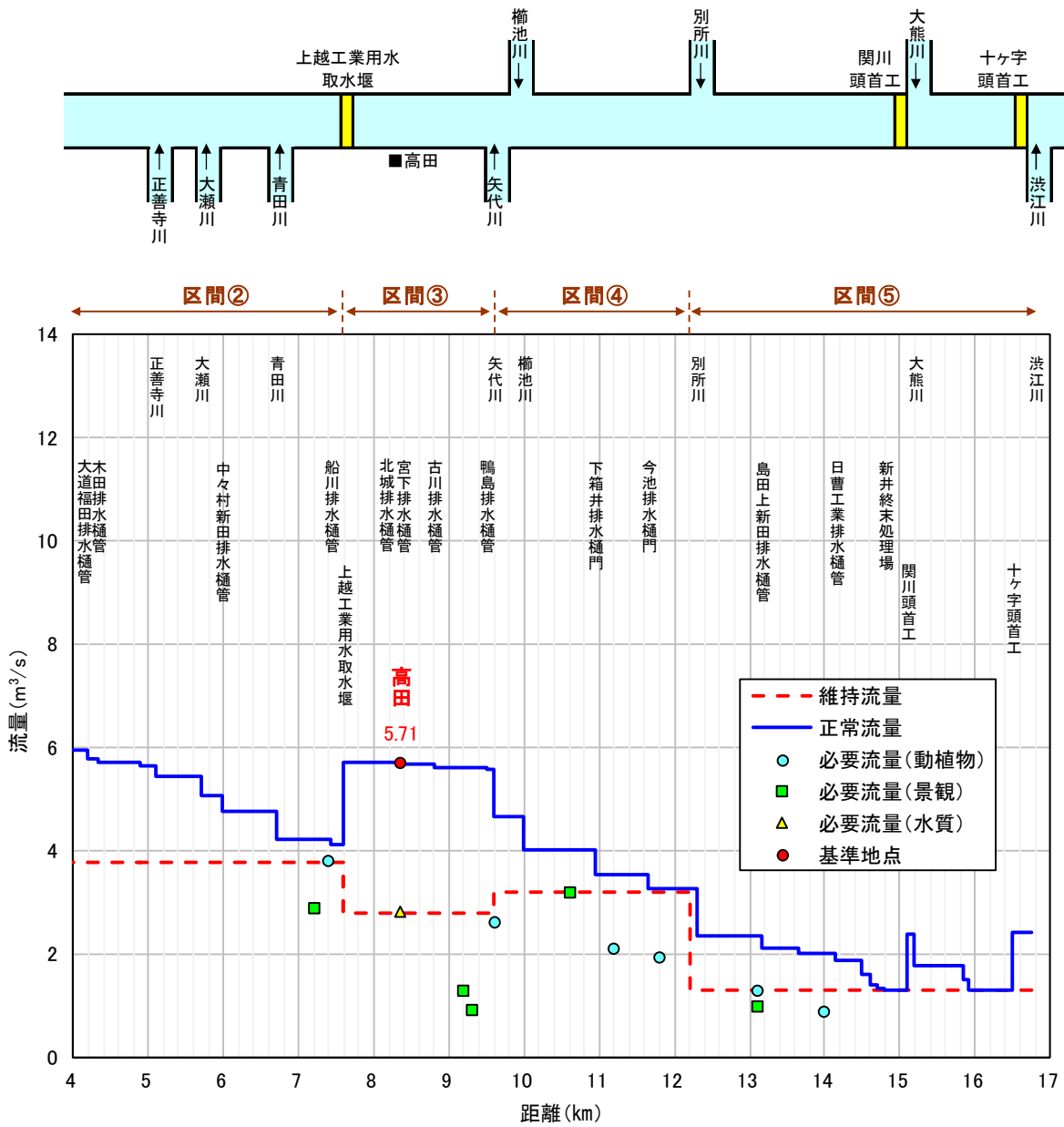


図 6-1 (1) 関川正常流量水収支縦断図 : かんがい期 (4/25~9/10)

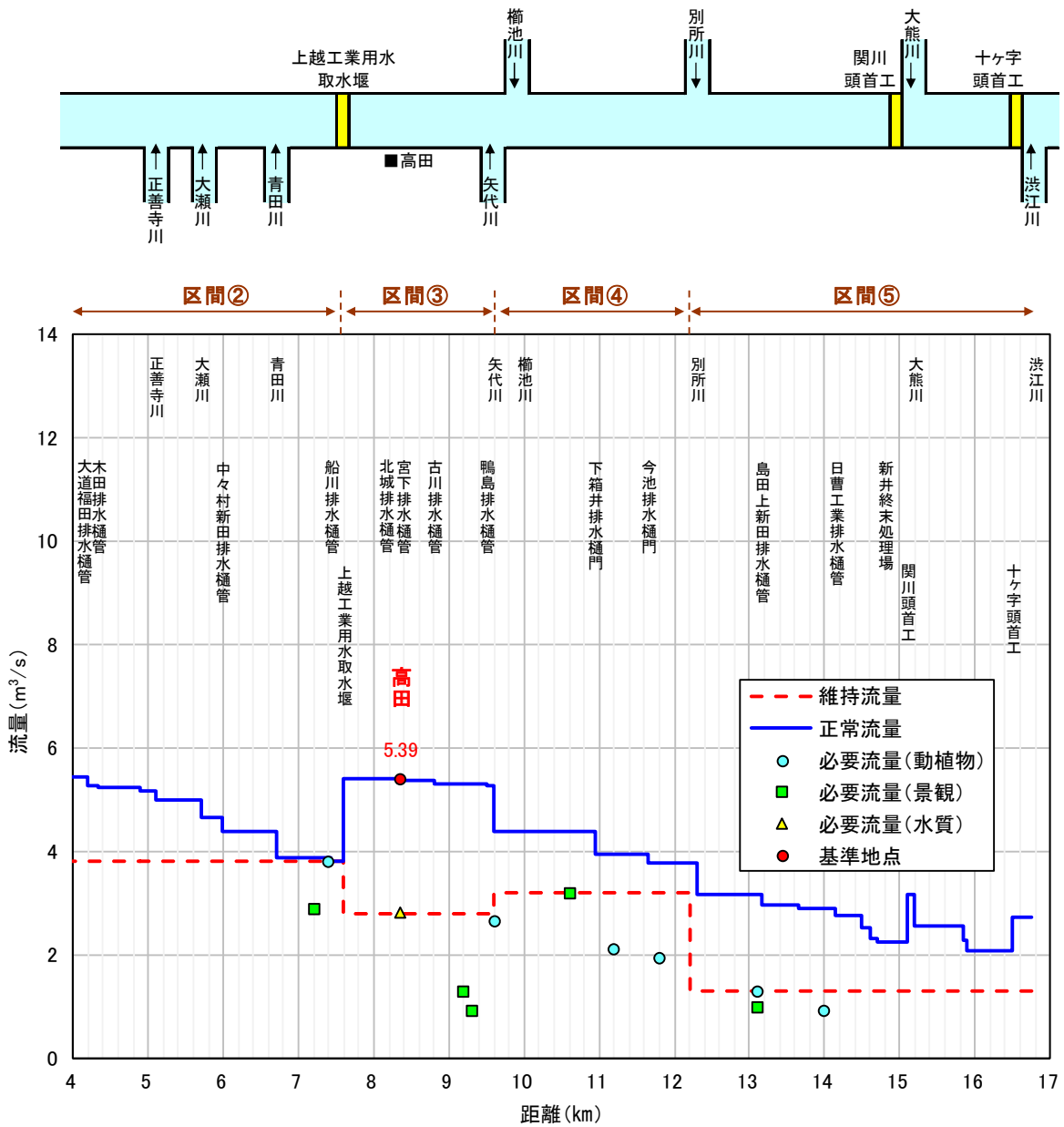


図 6-1 (2) 関川正常流量水収支縦断図：非かんがい期 (9/11～4/24)

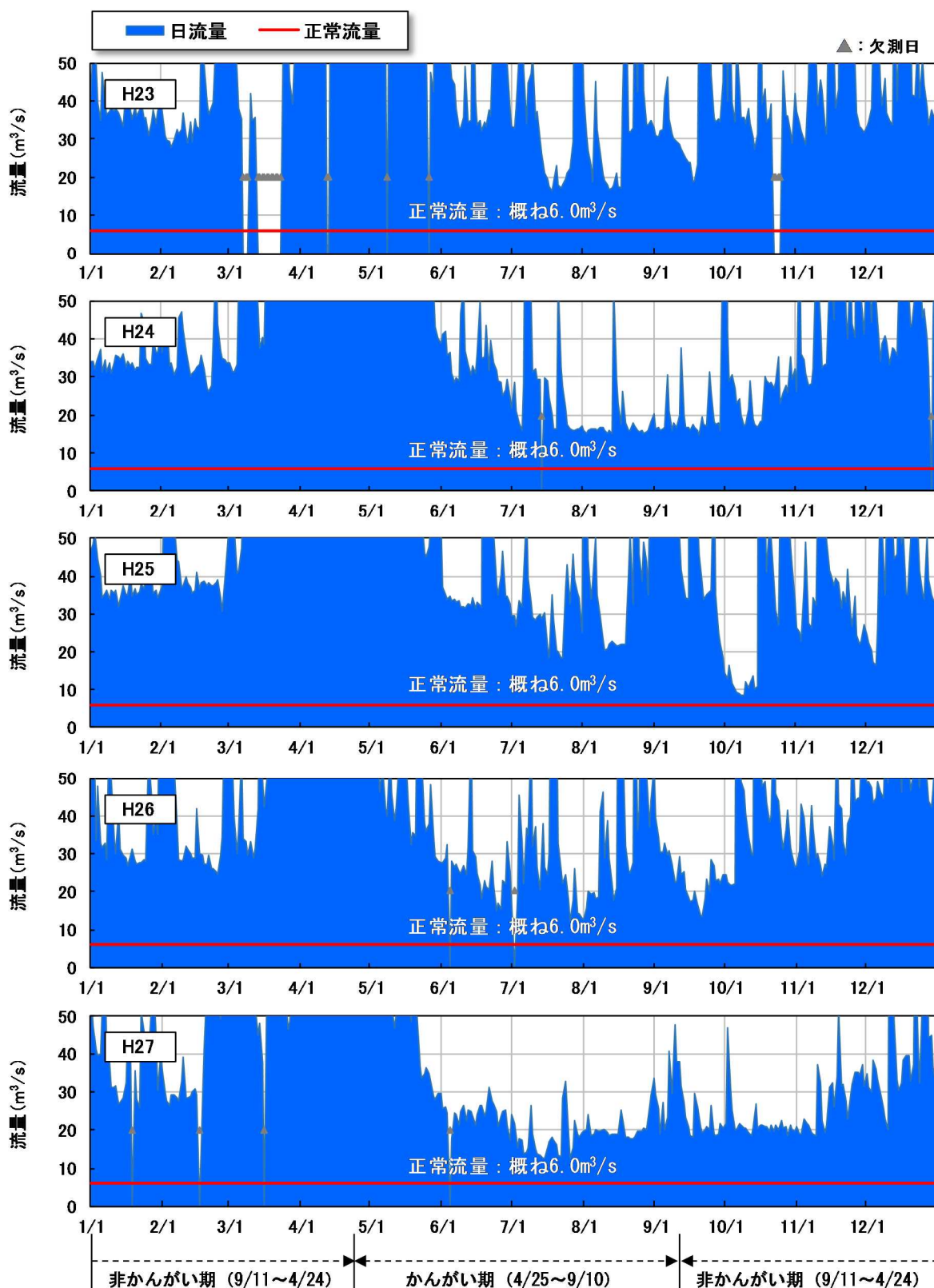


図 6-2 (1) 日平均流量図 (高田地点: 平成 23 年 (2011 年) ~平成 27 年 (2015 年))

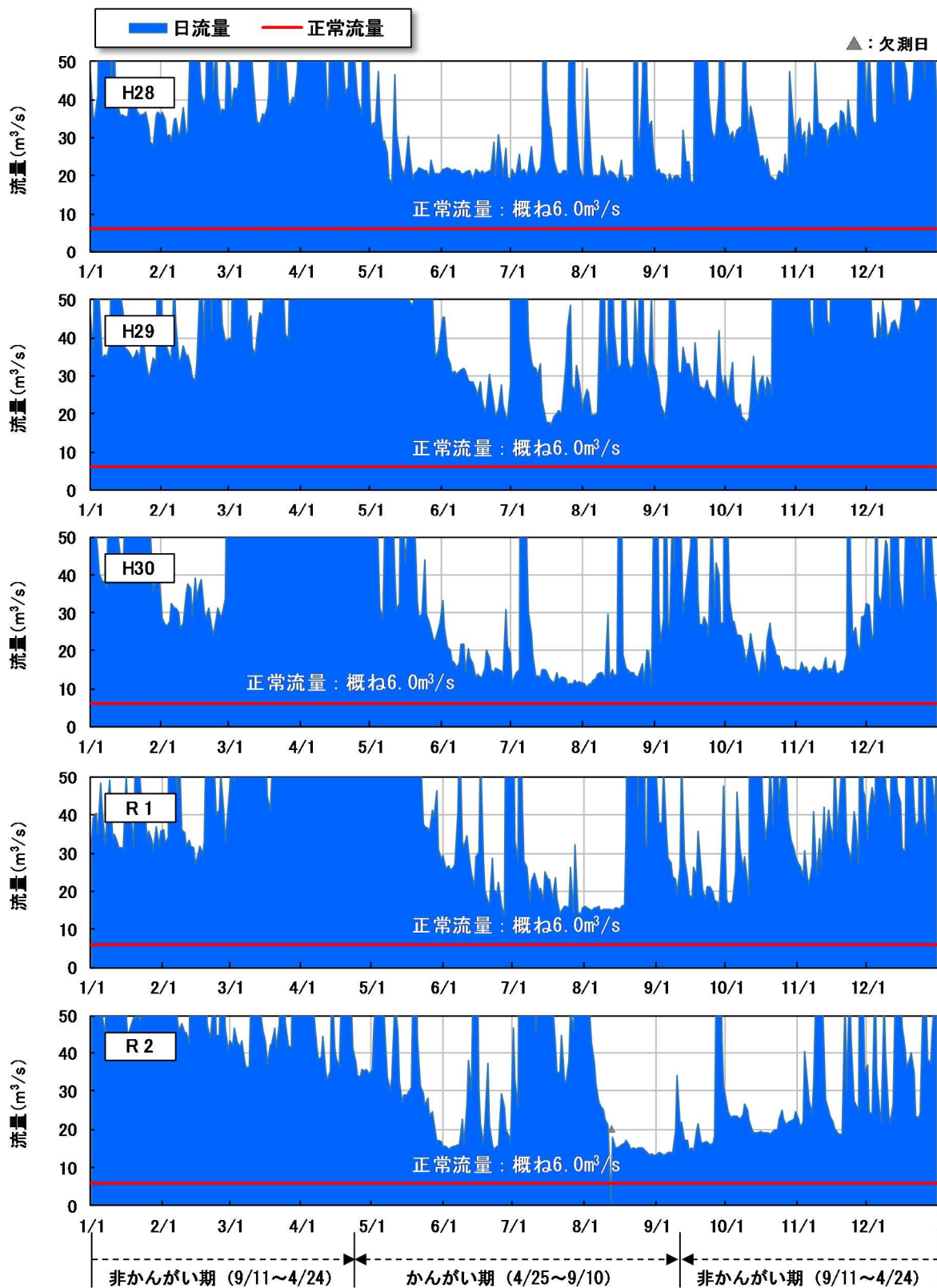


図 6-2 (2) 日平均流量図 (高田地点 : 平成 28 年 (2016 年) ~ 令和 2 年 (2020 年))