

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（案）

平成18年11月30日

国土交通省河川局

目 次

1. 流域の概要	1
2. 水利用の現況	4
3. 水需要の動向	6
4. 河川流況	7
5. 河川水質の推移	8
6. 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の検討	11

1. 流域の概要

関川は、新潟県西部に位置し、その源を新潟県妙高市の焼山（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、渋江川、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、長野両県にまたがり、上越市をはじめ 4 市 1 町からなり、流域の土地利用は、山林原野等が約 79%、水田や畑地等の農地が約 17%、宅地等の市街地が約 4%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北陸本線、北陸自動車道、上信越自動車道、国道 18 号、8 号等の基幹交通施設に加え、現在北陸新幹線が整備中であり、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。また、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、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、流域内には全国有数の豪雪地帯が広がり、上流部は上信越高原国立公園や久比岐県立自然公園等の豊かな自然環境に恵まれていることから、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、厚い泥岩層を主体とする寺泊層や椎谷層等が広く分布しており、地滑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、その他の地域では約 3,000mm に達する。

関川、保倉川の上流部は、上信越高原国立公園、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。特に関川の上流部では、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ツキノワグマ等のほ乳類やコルリクワガタ、ヒゲナガゴマフカミキリ等の昆虫類も生息しており、清冽な流れの水域にはイワナ、カジカ等が生息している。

関川の上流部から中流部にかけては、山地や丘陵地が川に迫っており、河岸とその周囲の丘陵地ではコナラークリ群落が優占し、オニグルミやクヌギ、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。

関川の中流部から下流部にかけては、河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、オオアオゾウムシやコムラサキ等の昆虫類が生息している。一方、高水敷にはヨシやオギ等の高茎草本群落が広がっており、タヌキやウサギ等のほ乳類を始め、オオヨシキリやヒバリ、ミサゴ等の鳥類もみられる。

下流部は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し、矢代川合流点付近はアユやウグイ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、保倉川の下流部の感潮区域には、スズキやボラの汽水魚が生息する等魚類相は豊富であり、河口部にはハマゴウ等の海浜性植物がみられる。

河川水の水利用については、発電用水として明治 39 年に建設された高沢^{たかさわ}発電所や、日本初の揚水式発電所となる池尻川^{いけじりがわ}発電所をはじめとする 16 箇所の発電所により、総最大出力約 105,000kW 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 16,400ha 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他、水道用水は、上越市、妙高市で利用されている。また、冬期には消流雪用水として上越市内において利用されている。

過去 30 年間（昭和 50 年から平成 16 年）の高田地点における概ね 10 年に 1 回程の規模の渇水流量は $5.71\text{m}^3/\text{s}$ であり、平成 6 年渇水等では、取水制限等の渇水調整が行われている。

水質については、河口から渋江川合流点までが B 類型、それより上流一之橋までが A 類型、さらに上流が AA 類型となっており、環境基準をほぼ満足している状況にある。渋江川合流点から下流においては、高度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 年に環境基準が C 類型から B 類型に見直されている。

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、スポーツや散策の他、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、不法係留船の解消と適正な河川利用を推進するため、平成 14 年にマリーナ上越が整備されている。

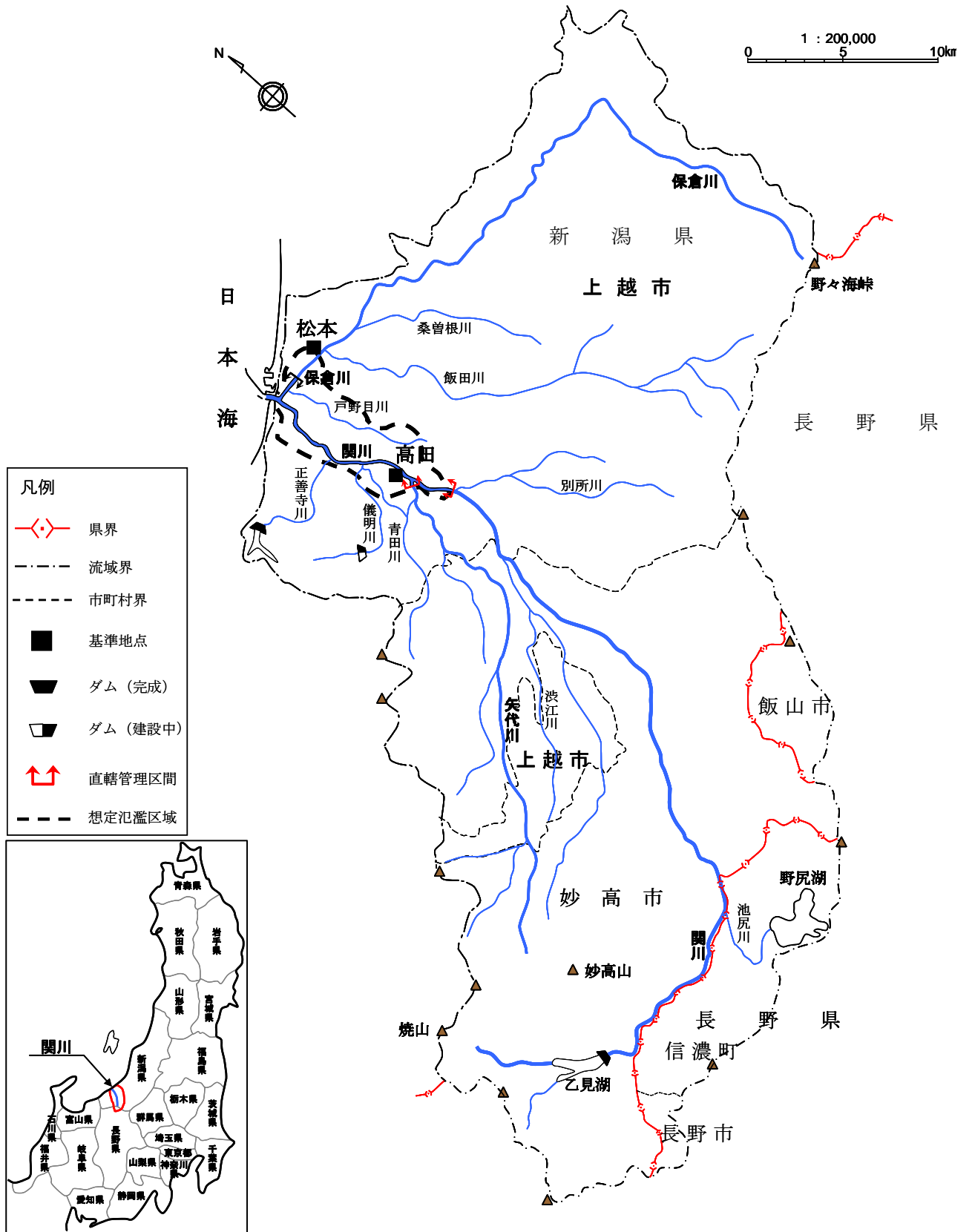


図-1.1 関川水系流域図

2. 水利用の現況

関川水系における水利用は、明治 39 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 16 箇所の発電所があり、総最大出力約 105,000kW を発電し上越地域を中心に電力供給を行っている他、農業用水として約 16,400ha に及ぶ耕地のかんがい利用されている。このかんがい用水の一部は、上流の発電所で利用された水をそのまま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。

水道用水としては、支川や関川流域外等から供給されているとともに、工業用水としても利用されている。また、冬期には消流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（平成 18 年 3 月現在） (m³/s)

用水別	区分	指定区間		直轄区間		計	
		件数	水利権量	件数	水利権量	件数	水利権量
水道用水	許可	3	0.582			3	0.582
工業用水	許可	3	1.464	1	1.621	4	3.085
農業用水	許可	2	19.075			2	19.075
発電用水	許可	16	113.442			16	113.442
雑用水	許可			1	1.500	1	1.500
計		24	134.563	2	3.121	26	137.684

出典：高田河川国道事務所資料

許可：河川法第 23 条の許可を得たもの（特定水利）

慣行：慣行水利は含まれていない

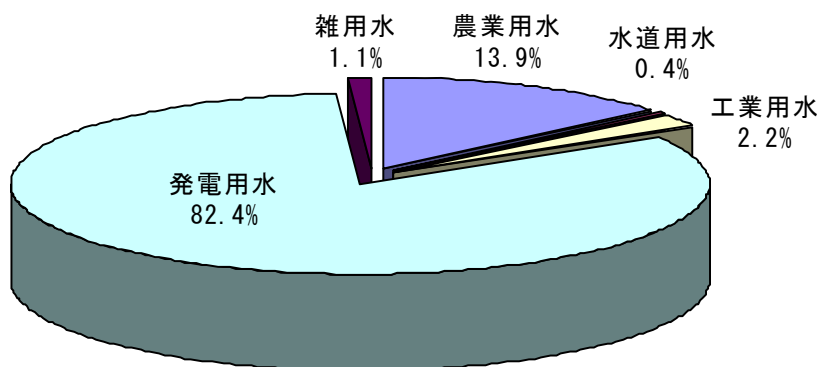


図-2.1 関川水系の水利用の割合（許可水利のみ）

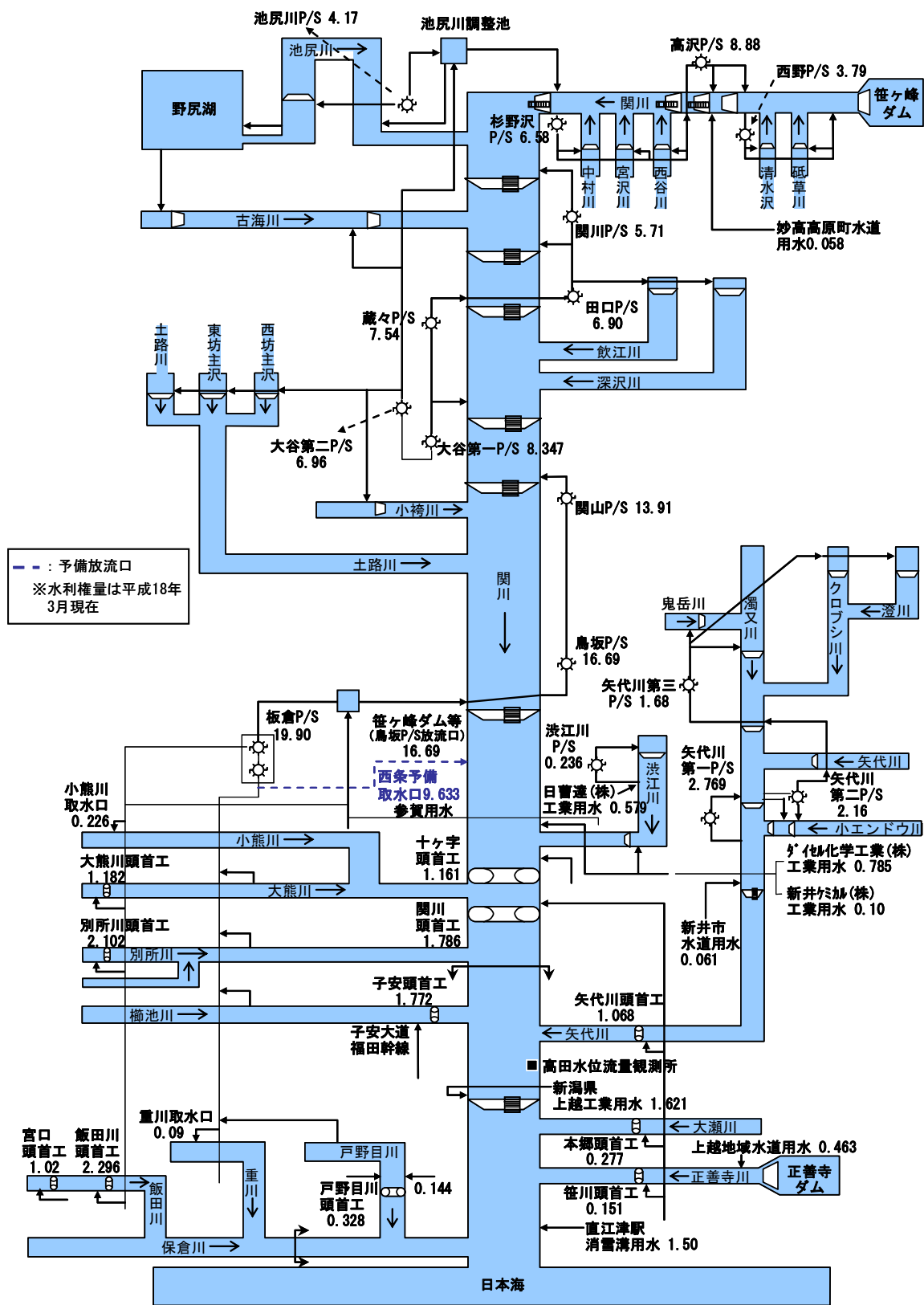


図-2.2 関川水系水利模式図 (平成18年3月現在)

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、水産用水、消雪用水及び発電用水など、河川の表流水に多岐にわたって依存している。以下に示す「新潟県ウォータープラン21（第三次長期水需給計画）」によれば、関川水系を含む上越ブロックでは新たな水需要は見込まれていないものの、用水管理の適正化の推進などが必要とされている。

(1) 水道用水

水道用水は、2020年時点で4,164万 m^3 /年の余裕が見込まれます。需要量は、1日最大需要量で2000年に比べ9.8%減少する見通しです。

当該ブロックでは、地盤沈下が進行している地域があり、条例等で地下水採取規制を行っている状況にあるため、地下水から表流水へ水源転換を計画している市町村もあります。

なお、一部市町村では渇水期に水道用水が不足する状況が見られますが、柿崎川ダムの完成により緩和される見込みです。

(2) 工業用水

工業用水は、余裕量は2020年時点で5,850万 m^3 /年となる見込みです。需要量は、減少傾向で推移する見通しですが、これは、製品出荷額は増加するものの、水利用の効率化が進み、補給水量が減少する見込みによるものです。

(3) 農業用水

農業用水は、現時点で渇水年において2,794万 m^3 /年の不足となりますが、耕地面積の減少につれて、ブロック全体としては渇水年における用水不足の度が徐々に緩和されていく見込みです。

今後、一層の用水管理の適正化を推進するとともに、特に渇水年や不足が見込まれる地域では用水の効率的な利用を行う必要があります。

(4) 水産用水

水産用水は、需要量が2005年頃まで増加するものの、その後減少傾向に転ずる見通しですが、2005年時点でみると37万 m^3 /年不足する見込みです。

これは、放流用種苗生産量が当面増加すると予測されるためですが、水産用水の水需要量の増加が小さいことから、対応可能と考えられています。

(5) 消雪用水

消雪用水は、消雪パイプの普及により、2002年時点で521万 m^3 /年不足する見込みとなっています。

上越ブロックには、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最新の注意が必要になります。地下水の涵養や節水に努めるとともに、地域によっては、流雪溝の設置、機械除雪等、地下水に頼らない方法を検討する必要があります。

出典：新潟県ウォータープラン21（第三次長期水需給計画）

平成16年3月 新潟県

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 50 年から平成 16 年までの過去 30 年間の平均濁水流量は 11.3m³/s、平均低水流量は 23.4m³/s となっている。

観測年	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)	濁水流量 (m ³ /s)	最小流量 (m ³ /s)	年平均流量 (m ³ /s)	年総流出量 (×10 ⁶ m ³)	備考
昭和49年	504.31	64.05	30.20	15.43	5.85	0.47	50.76	1,600.70	
昭和50年	442.06	61.42	34.35	22.22	9.68	4.52	52.36	1,651.20	
昭和51年	1,067.75	76.04	43.66	28.67	11.65	4.82	61.66	1,949.95	
昭和52年	487.89	49.47	26.67	14.51	8.49	4.92	47.46	1,496.65	
昭和53年	710.25	65.76	35.83	22.60	7.02	4.58	54.59	1,721.51	
昭和54年	774.76	56.26	42.02	27.04	8.46	3.50	49.22	1,552.13	
昭和55年	720.65	58.33	38.26	28.53	11.00	4.11	55.64	1,759.49	
昭和56年	1,661.94	79.00	35.03	22.60	9.21	2.84	67.74	2,136.17	
昭和57年	2,175.16	46.47	23.28	13.94	6.80	3.45	40.94	1,291.27	
昭和58年	1,439.00	55.52	27.91	19.65	10.08	4.05	53.68	1,692.89	
昭和59年	797.45	60.81	28.83	17.18	9.34	4.20	60.52	1,913.72	
昭和60年	1,327.72	60.87	29.95	19.67	8.28	0.81	61.18	1,929.28	
昭和61年	414.85	49.03	32.26	22.46	13.07	3.58	46.20	1,456.96	
昭和62年	347.50	52.83	33.92	16.43	10.75	2.58	43.37	1,368.66	
昭和63年	405.98	53.45	32.51	19.86	9.24	0.01	43.27	1,369.25	
平成元年	392.75	51.97	40.86	28.55	12.84	1.74	43.79	1,381.28	
平成2年	1,240.91	50.82	33.70	18.42	7.49	1.71	43.51	1,371.82	
平成3年	325.26	56.57	38.97	24.74	12.96	0.62	50.21	1,583.11	
平成4年	419.82	51.57	31.97	19.61	12.20	3.84	40.30	1,274.38	
平成5年	686.26	55.43	38.48	29.19	18.75	7.52	48.50	1,529.50	
平成6年	317.62	52.85	30.82	13.91	5.40	3.87	39.50	1,245.68	
平成7年	2,504.47	66.68	38.34	24.90	5.71	1.19	53.68	1,693.00	
平成8年	1,046.73	81.06	41.28	24.59	3.18	0.34	62.42	1,973.82	
平成9年	563.74	69.68	37.58	22.35	12.63	5.39	53.37	1,683.12	
平成10年	972.81	55.05	32.92	22.39	8.96	0.93	46.14	1,455.07	
平成11年	792.98	58.05	40.77	30.55	18.79	11.98	54.23	1,710.07	
平成12年	442.74	60.62	42.53	32.90	19.85	9.04	52.22	1,651.17	
平成13年	329.69	67.94	42.89	30.03	19.39	10.51	56.36	1,777.36	
平成14年	868.22	57.72	40.61	31.67	22.90	11.00	50.68	1,598.37	
平成15年	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	
平成16年	1,603.43	53.31	38.97	29.90	14.04	2.36	47.56	1,503.92	
10ヶ年最大	2504.47	81.06	42.89	32.90	22.90	11.98	62.42	1,973.82	H7～H16
10ヶ年最小	329.69	53.31	32.92	22.35	3.18	0.34	46.14	1,455.07	
10ヶ年平均	1013.87	63.35	39.54	27.70	13.94	5.86	52.96	1,671.77	
30ヶ年最大	2504.47	81.06	43.66	32.90	22.90	11.98	67.74	2,136.17	S50～H16
30ヶ年最小	317.62	46.47	23.28	13.91	3.18	0.01	39.50	1,245.68	
30ヶ年平均	871.74	59.12	35.70	23.42	11.32	4.14	51.04	1,611.06	
W=1/10	329.69	53.31	32.92	22.35	3.18	0.34	46.14	1,455.07	
W=2/20	325.26	50.82	30.82	16.43	5.40	0.34	40.30	1,274.38	
W=3/30	329.69	49.47	27.91	14.51	5.71	0.62	40.94	1,291.27	

【出典：高田河川国道事務所資料(水文水質データベース)】

表-4.1 高田地点流況（流域面積：703.0km²）

5. 河川水質の推移

関川水系における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 年以降の水質経年変化をみると、BOD75%値が概ね環境基準値を満足しており、良好な水質を保持している。ただし、妙高市の生活排水が流入する渋江川下流部は、関川本川への汚濁負荷の供給源になっており、近年までは稲田橋地点で環境基準値相当の汚濁負荷がみられていたものの、現状は環境基準値を十分満たす結果を示している。

この結果を受け、平成 16 年 1 月に河川水質の類型基準の見直しが行われ、関川下流域が C 類型から B 類型に見直されている。

表-5.1 関川水系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	ロ	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

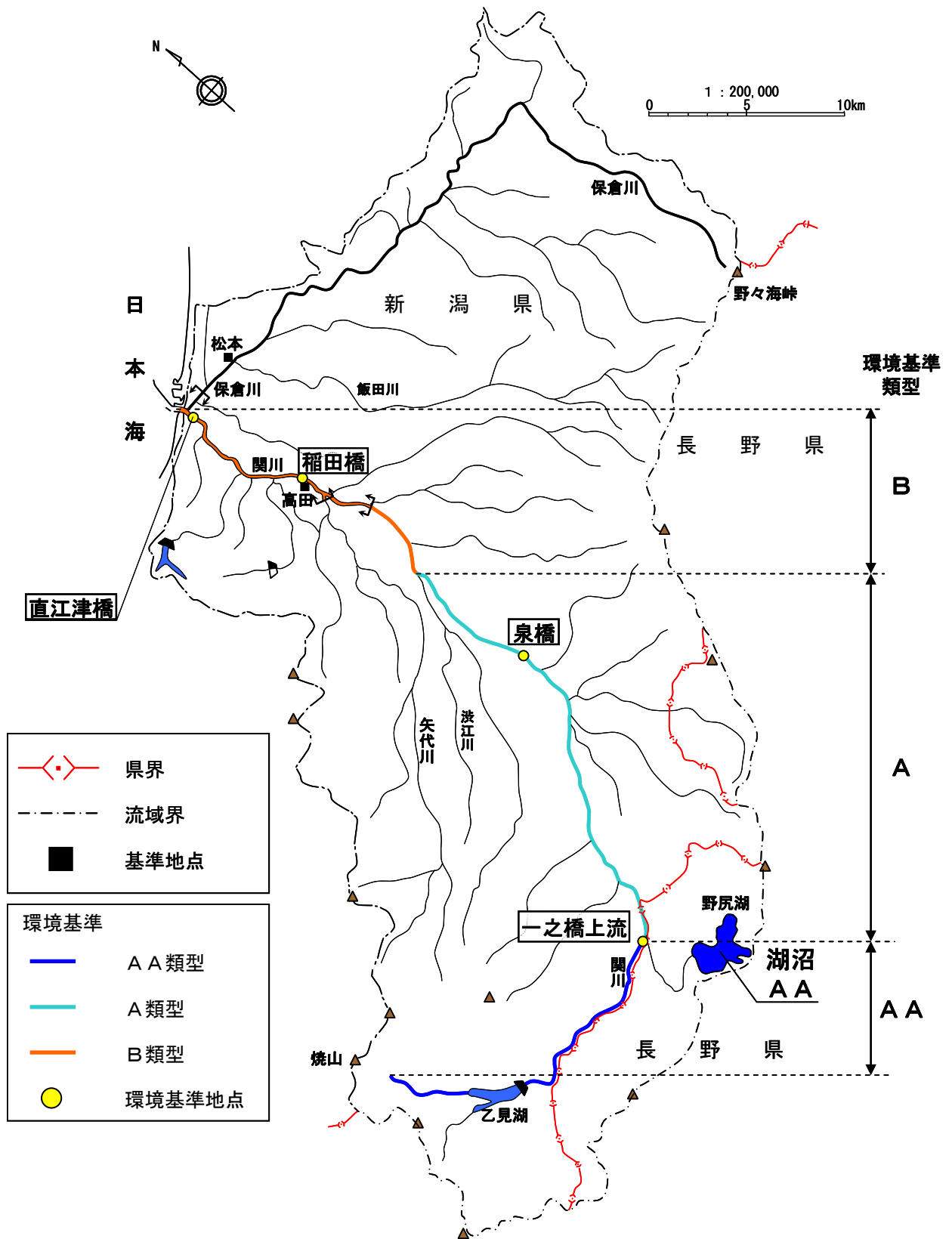


図-5.1 関川水系環境基準類型指定区間

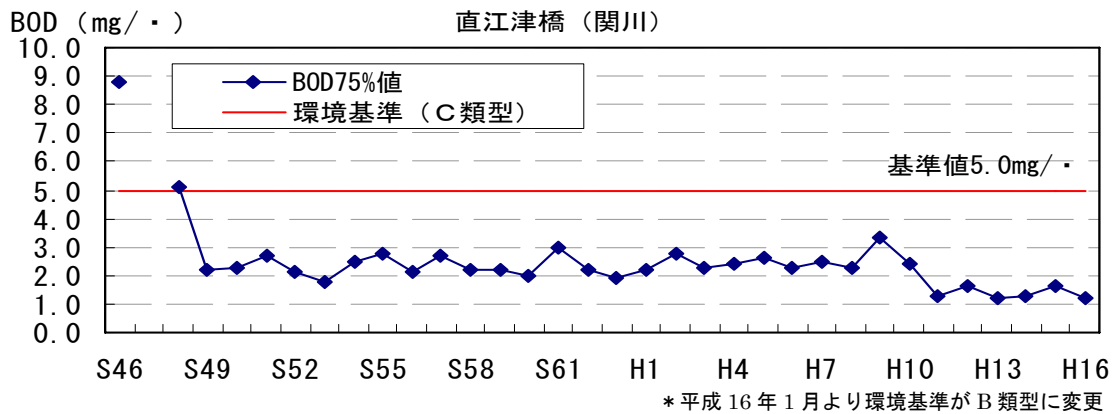
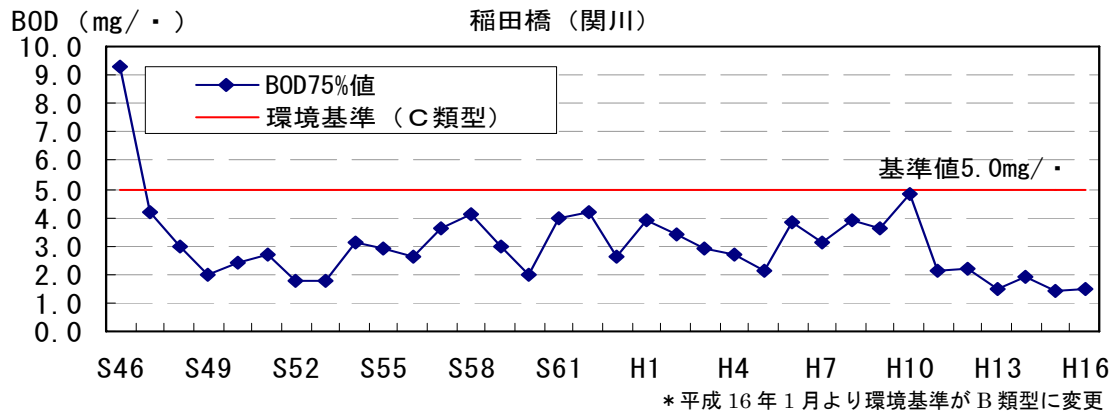
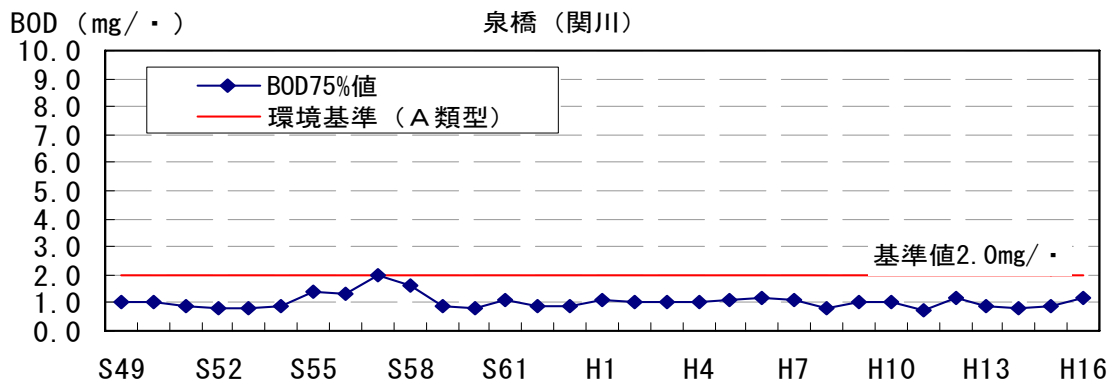
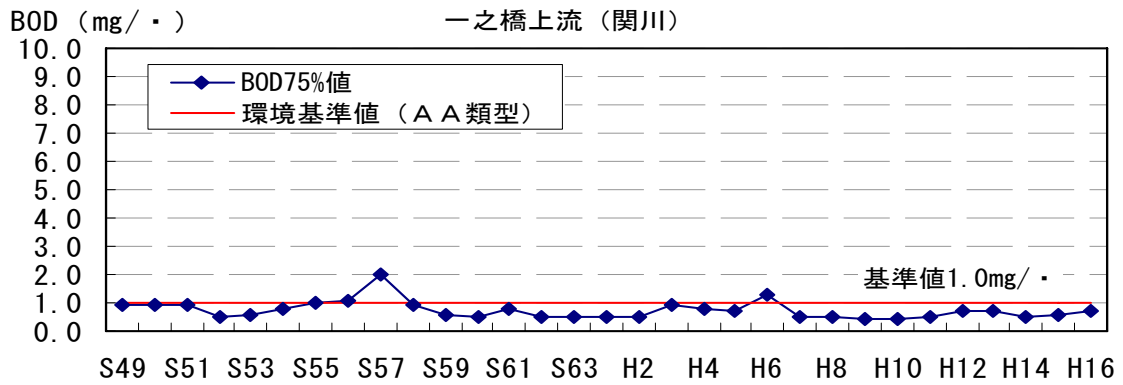


図-5.2 関川水系水質経年変化図 (BOD75%値)

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・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」などの各項目についてそれぞれ検討した。

その結果、各項目ごと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 5.70m³/s、非かんがい期 5.39m³/s、「景観」についてはかんがい期 5.63m³/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 5.70m³/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概ね 6m³/s とする。

表-6.1 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	5.70	ウグイ・サクラマスの産卵、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	5.63	アンケートにより、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	上越工業用取水堰 ～矢代川合流点	2.80	2.92	BOD 値を水質環境基準の 2 倍を満足する 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	5.70	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、河川流況に起因 した地下水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【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	藤野新田地先～上 越工業用水堰	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	アンケート調査を実施し、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	上越工業用取水堰 ～矢代川合流点	2.80	2.92	BOD 値を水質環境基準の2倍を満足する 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	藤野新田地先～上 越工業用水堰	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、河川流況に起因 した地下水障害は発生していない

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

(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	5.70	5.39
②景観	良好な環境の維持	5.63	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	5.70	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・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・サクラマスの産卵、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藤野新田地先～上越工業用水堰では、代表魚種の中からウグイ等の産卵の流速 30cm 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」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取水堰～矢代川合流点では、流出負荷量 $1,442\text{ kg}/\text{日}$ に対して、評価基準 $6\text{mg}/\text{L}$ を満足するための流量は $2.8\text{ m}^3/\text{s}$ 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、河川流況に起因した地下水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。

<かんがい期 4/25~9/10>

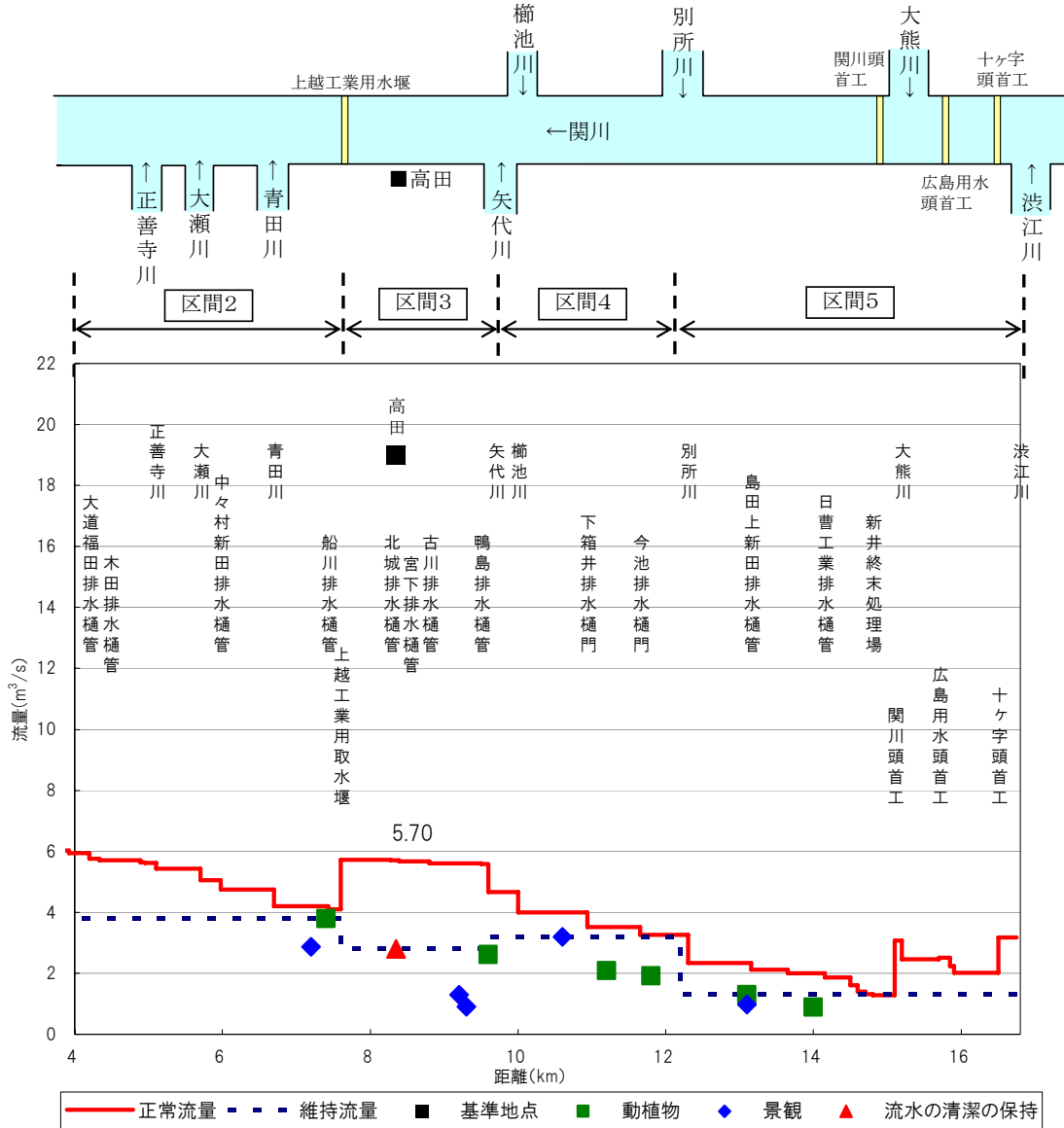


図-6.1(1) 関川正常流量水収支縦断図：かんがい期 (4/25~9/10)

<非かんがい期 9/11~4/24>

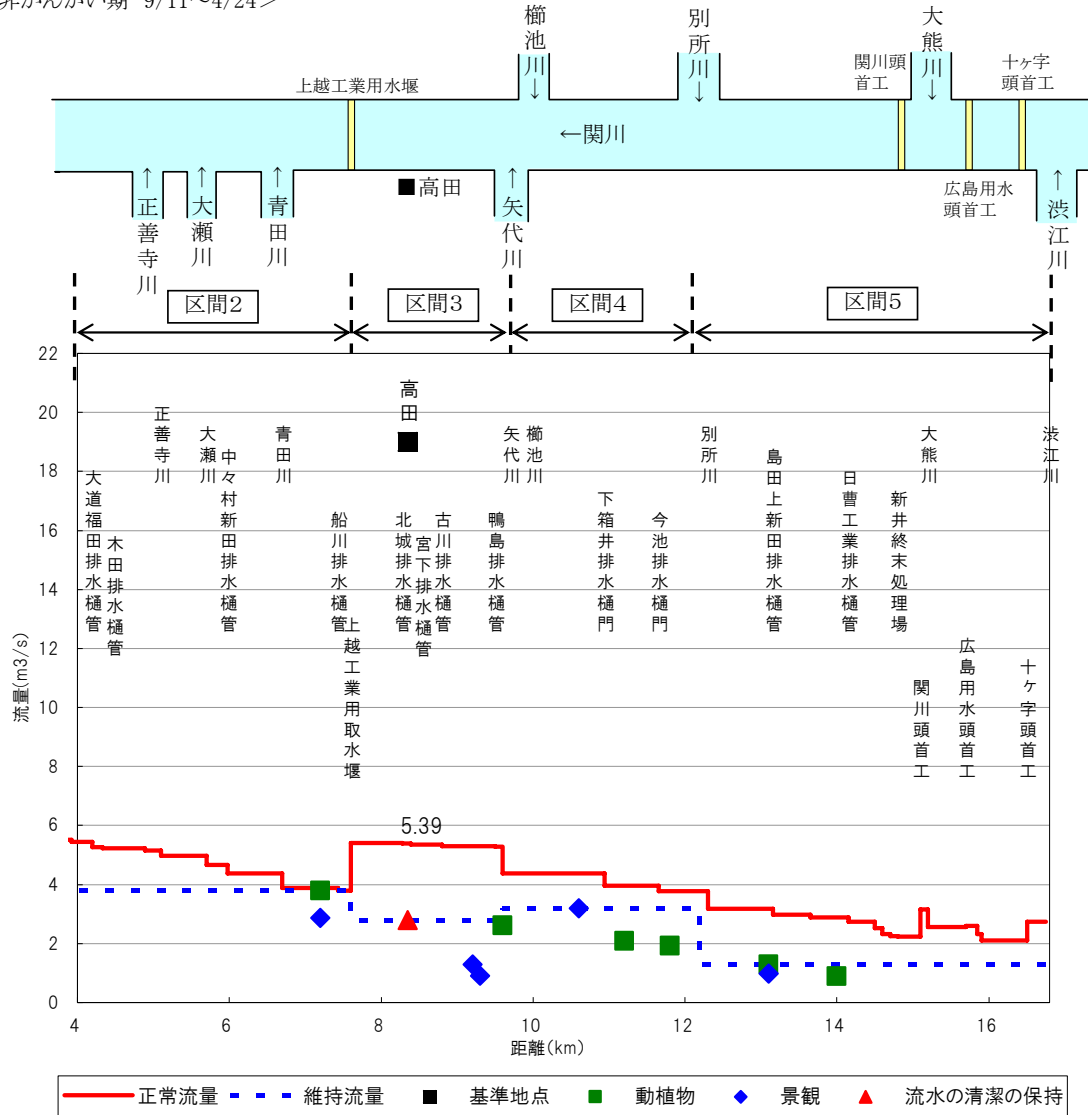
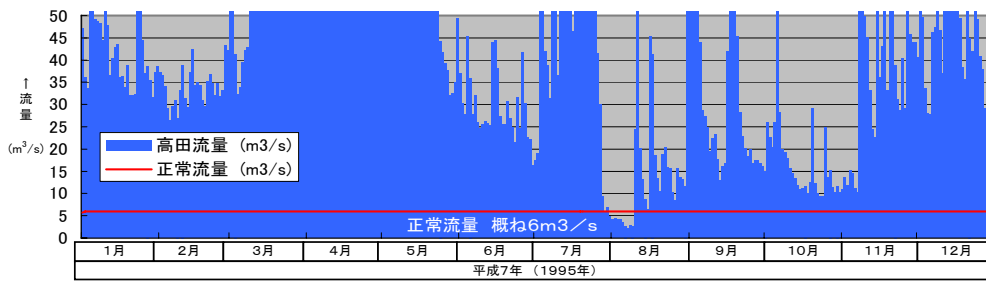
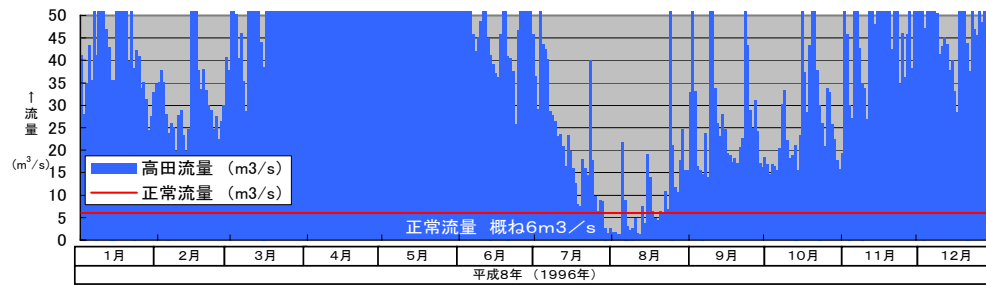


図-6.1(2) 関川正常流量水収支縦断図：非かんがい期（9/11~4/24）

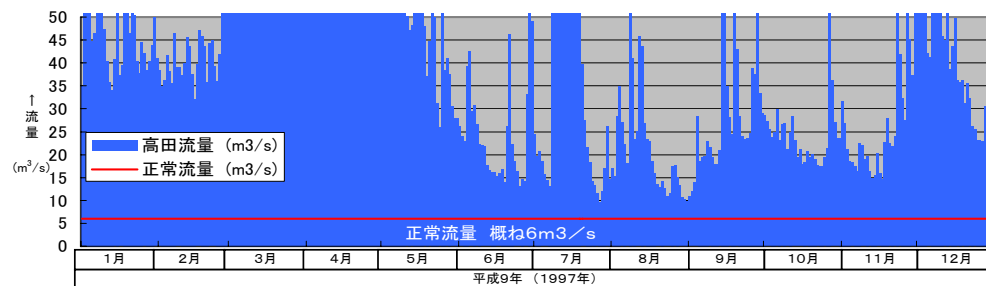
1995年



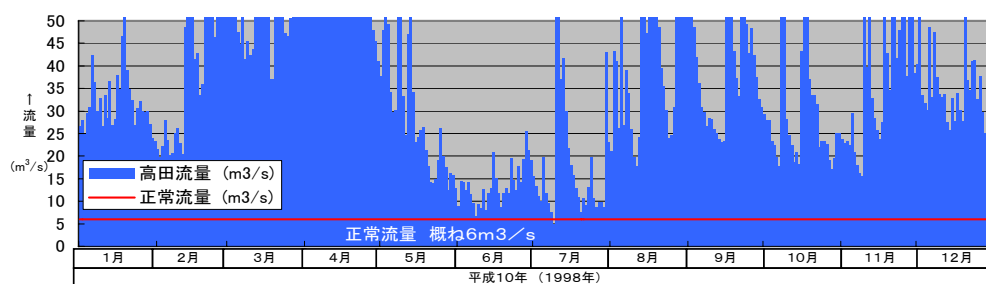
1996年



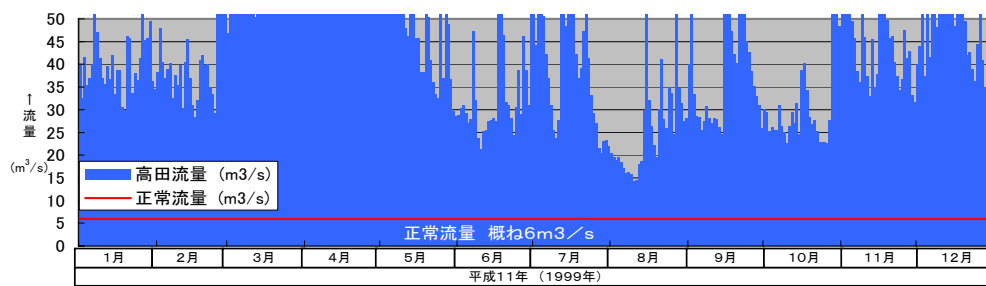
1997年



1998年



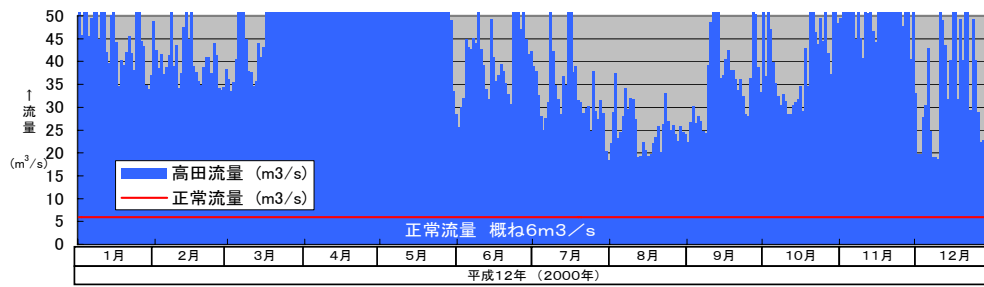
1999年



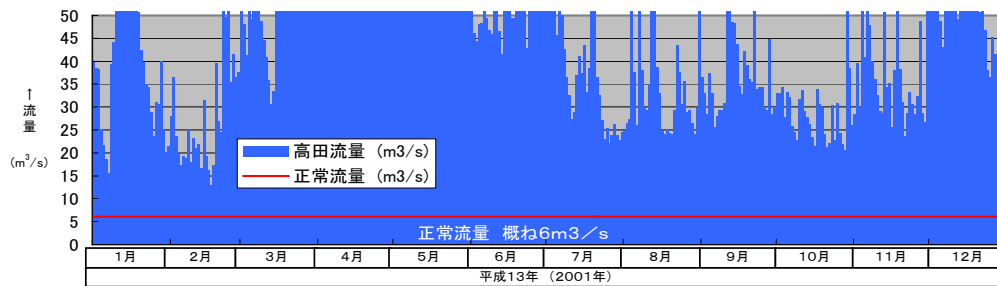
~4/24 非かんがい期 4/25~9/10 かんがい期 9/11~ 非かんがい期

表-6.2(1) 日平均流量図 (高田地点 : 1995~1999年)

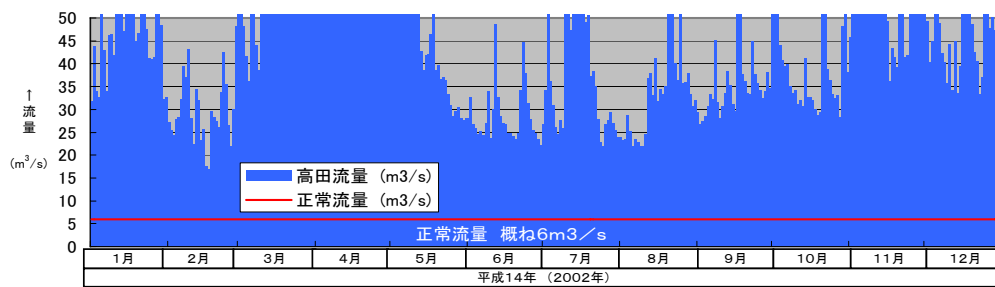
2000年



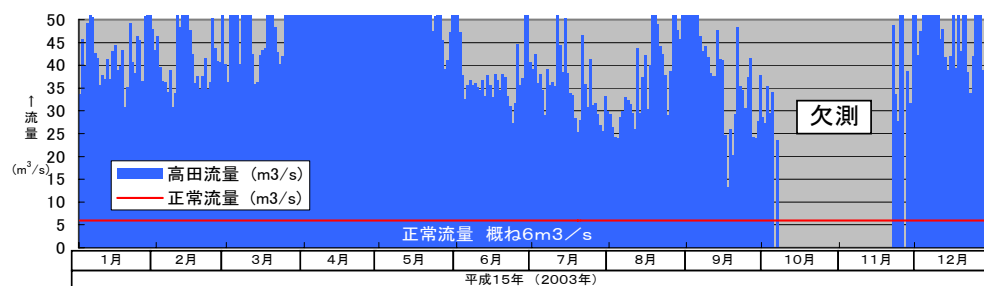
2001年



2002年



2003年



2004年

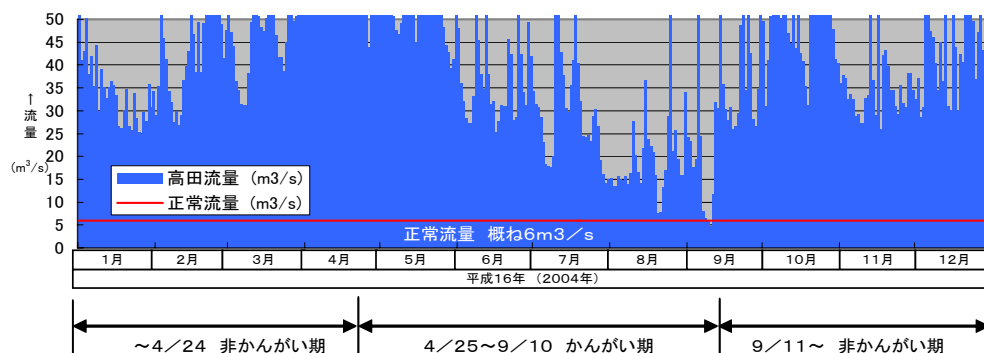


表-6.2(2) 日平均流量図 (高田地点 : 2000~2004年)