

1. 流域の概要

山国川^{やまくにかわ}は、その源を大分県中津市山国町英彦山^{なかつ やまくに ひこ}（標高 1,200m）に発し、同市山国町、耶馬溪町^{やまげい}を貫流し、山移川^{やまうつり}・跡田川^{あとだ}等の支川を合わせ、同市三光土田^{さんこうつちだ}にて中津平野に出て、友枝川^{ともえだ}・黒川^{くろ}等を合わせ、山国橋下流で中津川^{なかつ}を分派して周防灘に注ぐ、幹川流路延長 56km、流域面積 540km²の一級河川である。

その流域は、大分・福岡両県の境に位置し、中津市をはじめとする 3 市 3 町からなり、流域の土地利用は、山地等が約 91%、水田や畑地等の農地が約 7%、宅地等の市街地が約 2%となっている。

流域内には、景勝地「耶馬溪」を生かした観光産業が重要な位置を占めており、多くの観光客が訪れる大分県の代表的な観光地である。また、山国川は、大分県北部の中心都市中津市を貫流し、沿川には、福岡県と大分県を結ぶ JR 日豊本線^{じっぽう}、国道 10 号、212 号等の基幹交通施設が存在し、交通の要衝となるなど、この地域における社会・経済・文化の基盤を成すとともに、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。

源流域や上流部の山地は、稜線一帯に発達したブナ林やヒノキ林等の天然林、渓谷にシオジ林等が見られる。河岸は崖状の所が多く、アラカシ林やシイ・カシ萌芽林^{ほうが}で覆われた溪畔林が見られ、カワセミ、カワガラス等の鳥類、タカハヤ、カワヨシノボリ等の魚類が生息している。

山移川合流点から三光土田付近の中流部は、河床は岩塊や玉石からなり、瀬と淵が交互に現れ、水辺にはネコヤナギの群落、河岸にはエノキ、ムクノキ等の河畔林やキシツツジの生育も見られる。砂礫河原にはシギ、チドリ類の鳥類が、水域には、アユ、オヤニラミ、アカザ等が生息している。特に、青の洞門周辺はオシドリ等のカモ類の越冬地となっている。

中津平野から河口までの下流部は、河床は礫から砂礫、砂へと変化し、水辺にはヤナギ類の河畔林やヨシ・ツルヨシ等、陸域ではオギの分布が見られ、春から夏にかけては、オオヨシキリ、カワセミ、サギ類等が生息している。また、水域にはオイカワ、ウグイ、タナゴ類等が生息し、平成大堰下流等の瀬はアユの産卵場となっている。

下宮永堰下流^{しもみやなが}は感潮区間で、汽水・海水性のサツパ、コノシロ、トビハゼ等が生息している。山国川を分派した中津川の河口付近には、ハマサジ、フクド等の塩生植物が生育し、冬季にはマガモ、ヨシガモ等のカモ類が多く越冬している。また、河口干潟にはカブトガニ、ハクセンシオマネキ、アオギス等も生息している。

河川水の利用については、農業用水として約 3,500ha の農地でかんがい利用され、水道用水としては中津市、北九州市^{きたきゅうしゅう}、京築地区^{けいちく}で、工業用水としては吉富町^{よしとみ}内で利用されている。また、水力発電として耶馬溪発電所による最大出力約 1,700kW の電力供給が行われている。



图 1-1 山国川流域图

2. 水利用の現況

河川水の利用については、現在、山国川において農業用水として約 3,500ha の農地でかんがいに利用され、水道用水としては、中津市、北九州市、京築地区水道企業団で利用されている。また、水力発電として耶馬溪発電所による最大出力約 1,700KW の電力供給が行われている。

下唐原地点から下流の既得水利としては、農業用水 0.425m³/s、水道用水 1.003m³/s、工業用水 0.150m³/s の合計 1.578m³/s の許可水利がある。(下唐原地点から下流の吉富町土地改良区の農業用水は、吉富第一揚水機 0.3m³/s と吉富町土地改良区用水 0.263m³/s の合計 0.563m³/s のうち、最大取水量は 0.425m³/s)

表 2-1 山国川水系の水利用の現状

| 利用用途 | | 件数 | 水利権量 (m ³ /s) | かんがい面積 (ha) | 備 考 |
|------|----|----|-----------------------------|----------------|------------------------|
| 農業用水 | 許可 | 7 | 7.2270 | 2,403.6 | |
| | 慣行 | 25 | 1.4727 | 1,117.3 | |
| | 小計 | 32 | 8.6997 | 3,520.9 | |
| 工業用水 | 許可 | 1 | 0.1500 | - | |
| 水道用水 | 許可 | 3 | 1.2230 | - | 中津市、北九州市、京築地区水道企業団 |
| 発電用水 | 許可 | 1 | 5.0000 | - | 耶馬溪発電所(発電最大出力約1,700KW) |
| 合 計 | | 37 | 15.0727 | 3,520.9 | |

平成18年4月現在

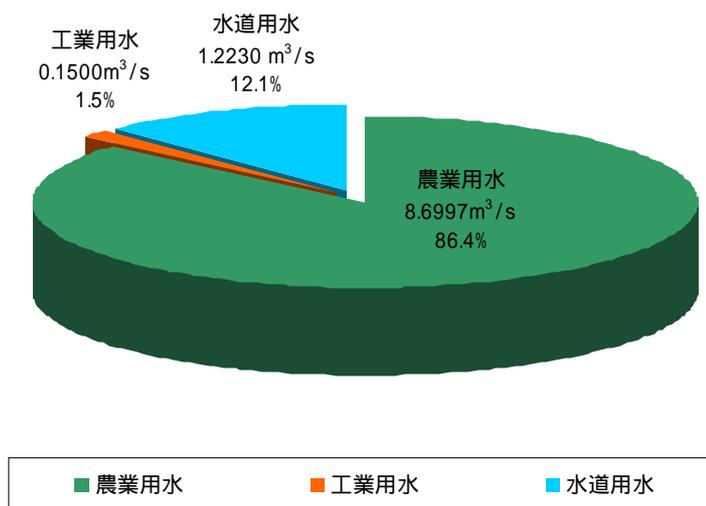


図 2-1 山国川水系の水利用の割合 (発電用水を除く)

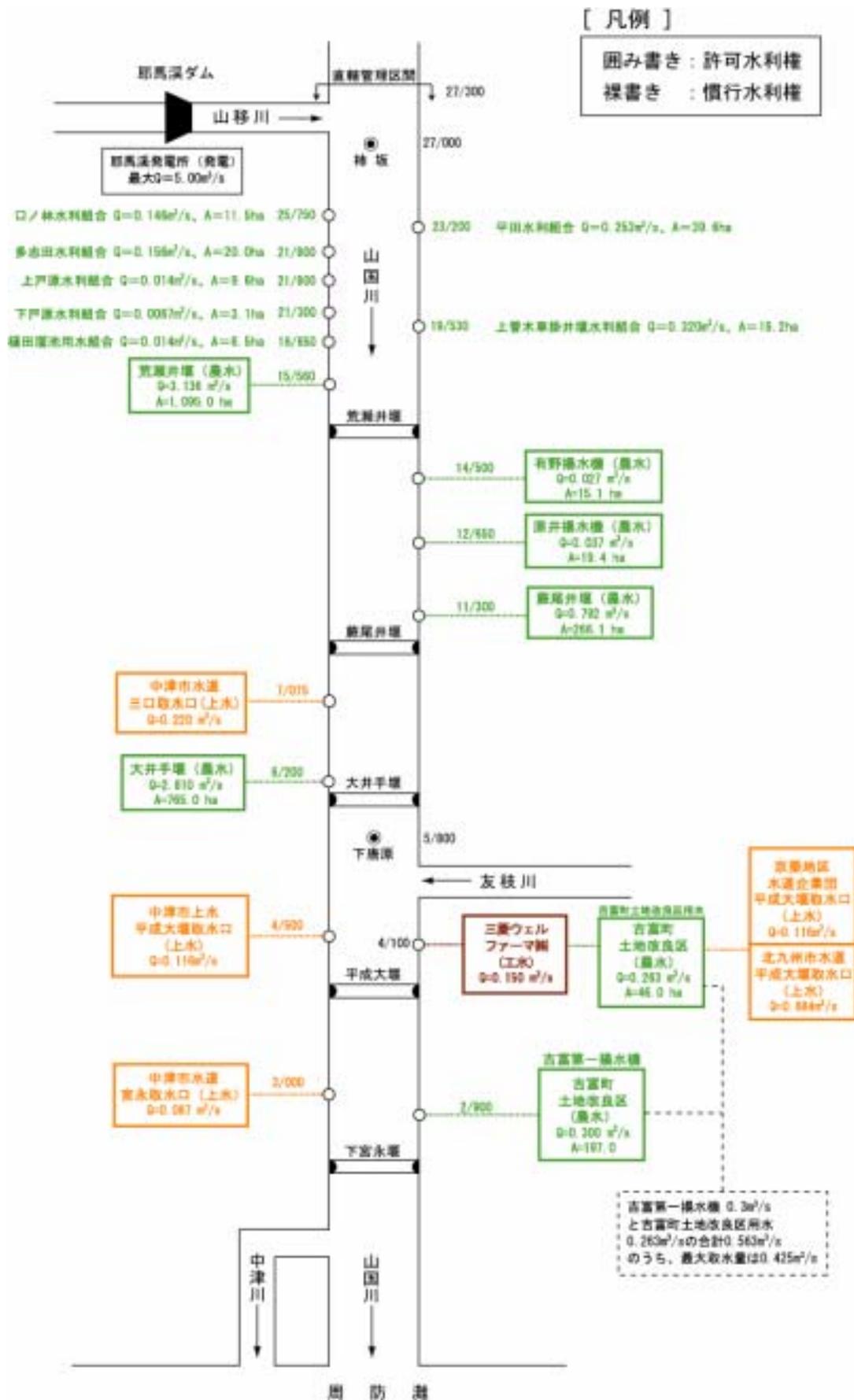


図 2-2 山国川水系の主な水利利用の現況模式図

3. 水需要の動向

山国川の水需要は、農業用水、工業用水、水道用水、発電用水と多岐にわたっており、今後の水需要も地域の発展及び生活形態の変化に伴って増加していくことが予想される。流域の大半を占める大分県では、「おおいた新世紀創造計画」において、「農業用水や生活用水の需要に応じて水資源の開発や保全を図るとともに、水道普及率の向上や水質管理の強化により安全でおいしい水の供給に努めるほか、水の有効利用を促進するなど、将来にわたって水の安全・安定供給をめざします。」と記述されている。

また、流域北部の福岡県の京築地区においても同様に、都市化の進展、生活様式の高度化、産業活動の拡大等により水需要はさらに増え続けていくことが予測されており、「福岡県国土利用計画(第3次)」において安定的な水確保のために、「建設中及び計画中のダムの建設を促進するとともに、海水淡水化への取り組みを進めるなど、多様な水資源開発を図る。さらに、将来に向けて流域や圏域を越えた広域利水を推進する。」と記述されており、地下水の管理体制の確立や水源かん養林の整備・拡充を図ることとしている。

4. 河川流況

下唐原^{しちとうばる}地点における昭和29年から平成15年までの過去50年間の流況は表4-1に示すとおりであり、平均低水流量3.40m³/s、平均濁水流量0.85m³/sである。

表4-1 下唐原地点の流況表(通年) [流域面積=483km²]

| 年 | 豊水 (95日) m ³ /s | 平水 (185日) m ³ /s | 低水 (275日) m ³ /s | 濁水 (355日) m ³ /s | 平均 m ³ /s | 総流出量 ×10 ⁶ m ³ |
|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---|
| 1954年(昭和29年) | 29.80 | 8.53 | 1.90 | 1.04 | 32.08 | 1,011.59 |
| 1955年(昭和30年) | 13.80 | 5.38 | 2.28 | 0.13 | 20.40 | 643.37 |
| 1956年(昭和31年) | 20.00 | 5.00 | 3.40 | 0.30 | 29.60 | 936.12 |
| 1957年(昭和32年) | 17.00 | 5.34 | 2.50 | 1.37 | 27.56 | 869.00 |
| 1958年(昭和33年) | 12.90 | 4.65 | 1.63 | 0.47 | 13.84 | 436.59 |
| 1959年(昭和34年) | 20.40 | 8.60 | 5.53 | 0.14 | 20.69 | 652.39 |
| 1960年(昭和35年) | 11.40 | 5.80 | 3.30 | 0.30 | 13.02 | 411.80 |
| 1961年(昭和36年) | 7.40 | 3.80 | 1.70 | 0.00 | 10.21 | 321.83 |
| 1962年(昭和37年) | 12.80 | 6.10 | 3.30 | 0.50 | 19.73 | 622.18 |
| 1963年(昭和38年) | 18.20 | 9.40 | 5.50 | 0.20 | 24.24 | 764.59 |
| 1964年(昭和39年) | 9.20 | 3.90 | 1.20 | 0.00 | 10.36 | 327.62 |
| 1965年(昭和40年) | 13.10 | 4.20 | 1.50 | 0.60 | 18.22 | 574.52 |
| 1966年(昭和41年) | 14.48 | 7.24 | 4.59 | 0.03 | 16.10 | 507.81 |
| 1967年(昭和42年) | 9.62 | 4.52 | 0.07 | 0.00 | 11.90 | 375.32 |
| 1968年(昭和43年) | 12.52 | 5.24 | 2.62 | 0.00 | 13.08 | 413.60 |
| 1969年(昭和44年) | 13.39 | 5.88 | 1.64 | 0.12 | 16.25 | 512.57 |
| 1970年(昭和45年) | 20.37 | 7.88 | 2.96 | 0.72 | 19.62 | 618.82 |
| 1971年(昭和46年) | 18.07 | 5.88 | 2.97 | 1.29 | 21.63 | 682.15 |
| 1972年(昭和47年) | 23.68 | 10.46 | 4.92 | 1.31 | 28.21 | 892.12 |
| 1973年(昭和48年) | 12.78 | 5.16 | 2.38 | 0.60 | 17.05 | 537.83 |
| 1974年(昭和49年) | 7.25 | 4.11 | 2.58 | 0.35 | 12.71 | 400.85 |
| 1975年(昭和50年) | 11.79 | 6.42 | 3.60 | 0.66 | 15.07 | 475.13 |
| 1976年(昭和51年) | 19.90 | 9.08 | 5.38 | 2.32 | 24.74 | 782.33 |
| 1977年(昭和52年) | 14.16 | 5.52 | 2.79 | 0.15 | 18.11 | 571.00 |
| 1978年(昭和53年) | 8.36 | 5.03 | 3.37 | 0.23 | 9.77 | 308.05 |
| 1979年(昭和54年) | 16.44 | 7.69 | 3.85 | 0.90 | 27.30 | 860.80 |
| 1980年(昭和55年) | 30.54 | 11.13 | 6.42 | 2.53 | 43.34 | 1,370.59 |
| 1981年(昭和56年) | 19.31 | 8.76 | 5.41 | 0.46 | 26.77 | 844.24 |
| 1982年(昭和57年) | 15.14 | 6.11 | 4.00 | 0.19 | 25.75 | 812.21 |
| 1983年(昭和58年) | 17.53 | 7.50 | 4.03 | 0.36 | 21.39 | 674.62 |
| 1984年(昭和59年) | 10.58 | 5.36 | 3.20 | 0.49 | 14.95 | 472.78 |
| 1985年(昭和60年) | 17.92 | 7.94 | 3.96 | 0.89 | 26.93 | 849.21 |
| 1986年(昭和61年) | 13.15 | 5.68 | 2.97 | 0.65 | 22.25 | 701.53 |
| 1987年(昭和62年) | 25.68 | 10.81 | 5.56 | 3.18 | 34.69 | 1,093.87 |
| 1988年(昭和63年) | 19.65 | 6.29 | 3.59 | 2.31 | 24.37 | 770.64 |
| 1989年(平成1年) | 17.58 | 6.46 | 4.13 | 2.00 | 22.46 | 708.40 |
| 1990年(平成2年) | 13.57 | 6.39 | 3.62 | 0.53 | 20.35 | 641.63 |
| 1991年(平成3年) | 19.65 | 9.21 | 4.23 | 2.54 | 25.91 | 817.11 |
| 1992年(平成4年) | 13.30 | 6.16 | 3.07 | 0.70 | 16.47 | 520.69 |
| 1993年(平成5年) | 20.27 | 8.99 | 5.03 | 2.22 | 35.39 | 1,116.18 |
| 1994年(平成6年) | 7.79 | 3.01 | 0.84 | 0.09 | 7.40 | 233.46 |
| 1995年(平成7年) | 8.99 | 4.51 | 2.70 | 0.43 | 17.14 | 540.47 |
| 1996年(平成8年) | 9.84 | 4.63 | 2.86 | 1.18 | 19.49 | 616.30 |
| 1997年(平成9年) | 14.86 | 6.42 | 4.33 | 0.87 | 30.56 | 963.66 |
| 1998年(平成10年) | 19.09 | 8.36 | 2.88 | 1.15 | 20.77 | 654.88 |
| 1999年(平成11年) | 12.64 | 6.05 | 3.84 | 1.86 | 22.42 | 707.02 |
| 2000年(平成12年) | 9.60 | 5.64 | 3.88 | 1.12 | 13.25 | 417.74 |
| 2001年(平成13年) | 14.99 | 7.84 | 4.60 | 1.00 | 21.13 | 666.39 |
| 2002年(平成14年) | 9.75 | 5.02 | 2.45 | 0.54 | 14.59 | 460.09 |
| 2003年(平成15年) | 21.63 | 8.74 | 4.84 | 1.71 | 24.44 | 770.61 |
| 最大 | 30.54 | 11.13 | 6.42 | 3.18 | 43.34 | 1,370.59 |
| 最小 | 7.25 | 3.01 | 0.07 | 0.00 | 7.40 | 233.46 |
| 平均 | 15.44 | 6.56 | 3.40 | 0.85 | 20.87 | 658.69 |
| 1/10 (50年間第5位) | 8.99 | 4.20 | 1.63 | 0.03 | - | - |

5. 河川水質の推移

山国川の水質環境基準の類型指定は、表 5-1、図 5-1 に示すとおりであり、A 類型及び AA 類型に指定されている。山国川の河川水質は、BOD75%値で見ると、環境基準値を概ね満足している。

【山国川における環境基準】

山国川の水質の環境基準は、環境庁及び大分県において下記のとおり設定されている。

表 5-1 環境基準類型指定の状況

| 水域の範囲 | 類型 ^{注1)} | 達成期間 ^{注2)} | 基準地点 | 指定年月日 |
|-----------------|-------------------|---------------------|-----------------|------------------|
| 山国川上流 (新谷橋より上流) | AA | イ | - | 昭和48年3月31日 (環境庁) |
| 山国川下流 (新谷橋より下流) | A | イ | 柿坂 | 昭和48年3月31日 (環境庁) |
| | A | イ | 上曾木 (一般地点) | 昭和48年3月31日 (環境庁) |
| | A | イ | 下唐原 (環境基準地点) | 昭和48年3月31日 (環境庁) |
| | A | イ | 下宮永 | 昭和48年3月31日 (環境庁) |
| | A | イ | 山国橋 | 昭和48年3月31日 (環境庁) |
| | A | イ | 小祝 | 昭和48年3月31日 (環境庁) |
| 黒川 (全域) | A | イ | - | 昭和49年7月25日 (大分県) |
| 友枝川 (全域) | A | イ | - | 昭和49年7月25日 (大分県) |
| 跡田川 (全域) | A | イ | - | 昭和62年5月15日 (大分県) |
| 津民川 (全域) | AA | イ | - | 昭和62年5月15日 (大分県) |

注1)A: BOD濃度2mg/l以下、AA: BOD濃度1mg/l以下

注2)イ: 直ちに達成

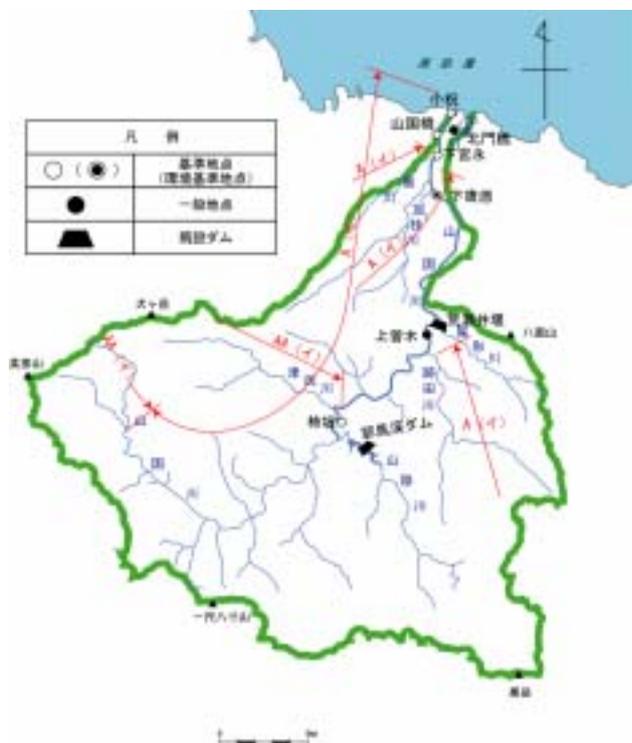


図 5-1 環境基準地点位置図

【山国川下流 (A 類型)】

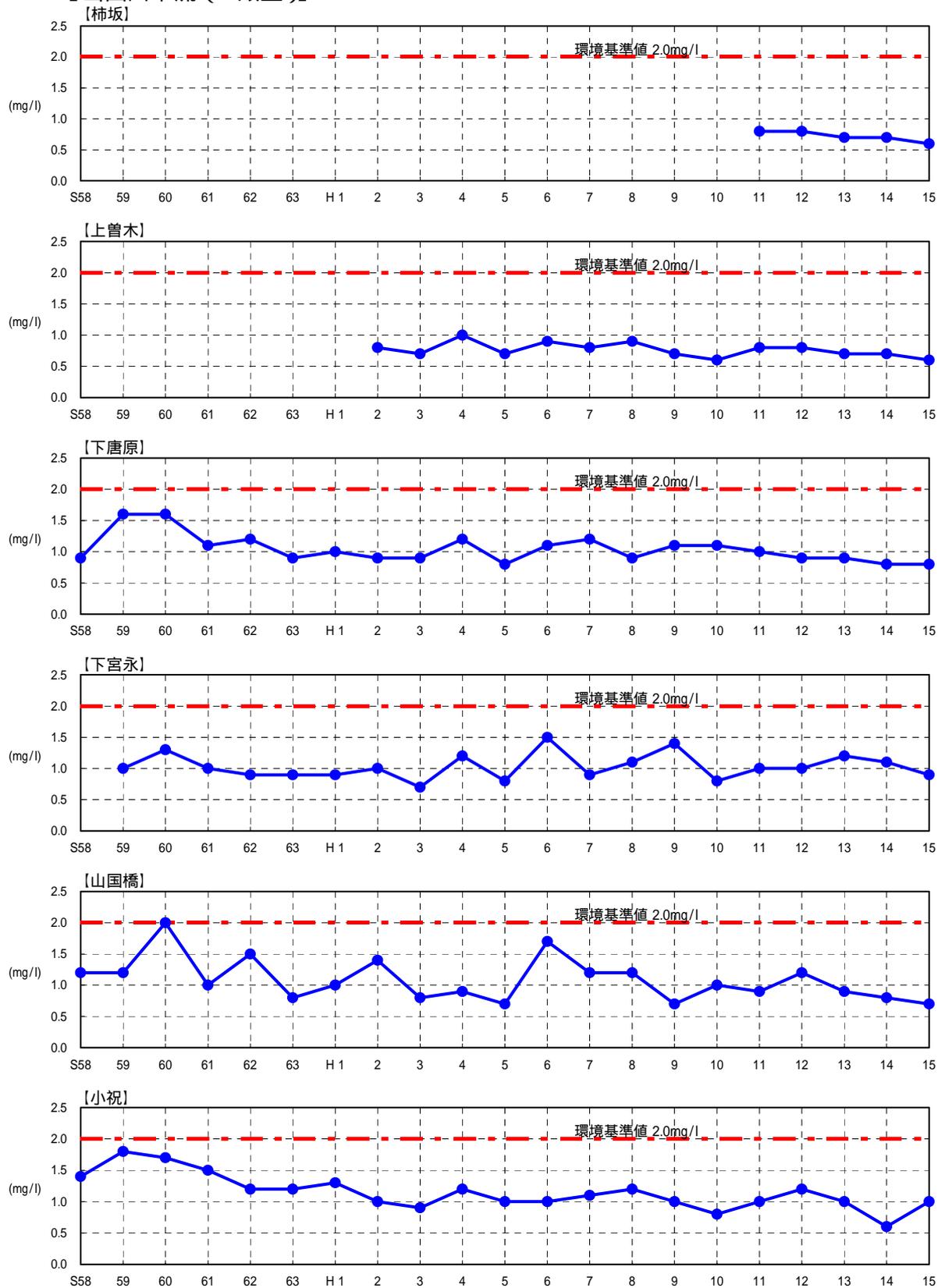


図 5-2 BOD75% 値の経年変化

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、下唐原地点とする。

水道用水、工業用水の取水の上流部に位置し、流況管理に適している。
水文資料が長期に得られている。
耶馬溪ダムの低水管理地点である。
感潮区間あるいは堰の湛水区間ではない。

下唐原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、各項目の下唐原地点における必要流量は表 6-1～6-5 及び図 6-1～6-5 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、かんがい期は $1.935\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期は $1.916\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期は $1.736\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期は $1.916\text{m}^3/\text{s}$ 、「景観」については、かんがい期、非かんがい期を通じて $0.60\text{m}^3/\text{s}$ 、「流水の清潔の保持」については、かんがい期、非かんがい期を通じて $0.94\text{m}^3/\text{s}$ となった。

下唐原地点においては、表 6-6 のとおり、かんがい期(6/1～10/15)、非かんがい期(10/16～5/31)それぞれの期間を通じた必要流量の最大値は、かんがい期 $1.935\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期 $1.916\text{m}^3/\text{s}$ となる。このことから、正常流量を下唐原地点において、通年概ね $2\text{m}^3/\text{s}$ 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 : 6/1 ~ 8/31】

| 必要流量検討項目 | 維持流量 | | 下唐原地点で 必要な流量 (m ³ /s) | 備 考 |
|---------------------|--------------------------|-----------------------------|--|---|
| | 区 間 | 維持流量 (m ³ /s) | | |
| 動植物の生息地又は 生育地の状況 | 2k675 ~ 4k100 平成大堰取水後 | 0.82 | 1.935 | 魚類の生息に必要な流量。 (アユ、ウグイ、ヨシノボリ 類、オイカワ、カワムツの移 動、産卵に必要な流量を確保) |
| 景観 | 4k100 ~ 6k240 大井手堰取水後 | 0.60 | 0.60 | 流量規模にてフォトモンタ ージュによるアンケートを実施 し、累加率で 50%の人が許容 できる流量で設定。 |
| 流水の清潔の保持 | 4k100 ~ 6k240 大井手堰取水後 | 0.94 | 0.94 | 「周防灘流域別下水道整備総 合計画」における将来流達負 荷量を基に濁水時の流出負荷 量を算出し、BOD 値を環境基 準値の 2 倍以内にするために 必要な流量。 |
| 舟運 | - | - | - | 山国川における舟運は、河口 付近の漁港を中心に行われて いて、これより上流での河川 水利用による舟運は行われて いないことより、考慮する必 要はない。 |
| 漁業 | 2k675 ~ 4k100 平成大堰取水後 | 0.82 | 1.935 | 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。 |
| 塩害の防止 | - | - | - | 塩水の影響を受ける取水はな く、考慮する必要はない。 |
| 河口閉塞の防止 | - | - | - | 河口閉塞は生じてなく、考慮 する必要はない。 |
| 河川管理施設の保護 | - | - | - | すべて永久構造物であり、考 慮する必要はない。 |
| 地下水位の維持 | - | - | - | 地下水位の低下による障害は 発生した事実はなく、考慮す る必要はない。 |

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。

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

【かんがい期 : 9/1 ~ 10/15】

| 必要流量検討項目 | 維持流量 | | 下唐原地点で 必要な流量 (m ³ /s) | 備 考 |
|---------------------|--------------------------|-----------------------------|--|---|
| | 区 間 | 維持流量 (m ³ /s) | | |
| 動植物の生息地又は 生育地の状況 | 2k675 ~ 4k100 平成大堰取水後 | 0.82 | 1.935 | 魚類の生息に必要な流量。 (アユ、ウグイ、ヨシノボリ 類、オイカワ、カワムツの移 動、産卵に必要な流量を確保) |
| 景観 | 4k100 ~ 6k240 大井手堰取水後 | 0.60 | 0.60 | 流量規模にてフォトモンタ ージュによるアンケートを実施 し、累加率で 50%の人が許容 できる流量で設定。 |
| 流水の清潔の保持 | 4k100 ~ 6k240 大井手堰取水後 | 0.94 | 0.94 | 「周防灘流域別下水道整備総 合計画」における将来流達負 荷量を基に濁水時の流出負荷 量を算出し、BOD 値を環境基 準値の 2 倍以内にするために 必要な流量。 |
| 舟運 | - | - | - | 山国川における舟運は、河口 付近の漁港を中心に行われて いて、これより上流での河川 水利用による舟運は行われて いないことより、考慮する必 要はない。 |
| 漁業 | 2k675 ~ 4k100 平成大堰取水後 | 0.82 | 1.935 | 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。 |
| 塩害の防止 | - | - | - | 塩水の影響を受ける取水はな く、考慮する必要はない。 |
| 河口閉塞の防止 | - | - | - | 河口閉塞は生じてなく、考慮 する必要はない。 |
| 河川管理施設の保護 | - | - | - | すべて永久構造物であり、考 慮する必要はない。 |
| 地下水位の維持 | - | - | - | 地下水位の低下による障害は 発生した事実はなく、考慮す る必要はない。 |

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。

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

【非かんがい期 : 10/16 ~ 12/31】

| 必要流量検討項目 | 維持流量 | | 下唐原地点で 必要な流量 (m ³ /s) | 備 考 |
|---------------------|--------------------------|-----------------------------|--|---|
| | 区 間 | 維持流量 (m ³ /s) | | |
| 動植物の生息地又は 生育地の状況 | 2k675 ~ 4k100 平成大堰取水後 | 1.00 | 1.916 | 魚類の生息に必要な流量。 (アユ、ウグイ、ヨシノボリ 類、オイカワ、カワムツの移 動、産卵に必要な流量を確保) |
| 景観 | 4k100 ~ 6k240 大井手堰取水後 | 0.60 | 0.60 | 流量規模にてフォトモンタ ージュによるアンケートを実施 し、累加率で 50%の人が許容 できる流量で設定。 |
| 流水の清潔の保持 | 4k100 ~ 6k240 大井手堰取水後 | 0.94 | 0.94 | 「周防灘流域別下水道整備総 合計画」における将来流達負 荷量を基に濁水時の流出負荷 量を算出し、BOD 値を環境基 準値の 2 倍以内にするために 必要な流量。 |
| 舟運 | - | - | - | 山国川における舟運は、河口 付近の漁港を中心に行われて いて、これより上流での河川 水利用による舟運は行われて いないことより、考慮する必 要はない。 |
| 漁業 | 2k675 ~ 4k100 平成大堰取水後 | 1.00 | 1.916 | 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。 |
| 塩害の防止 | - | - | - | 塩水の影響を受ける取水はな く、考慮する必要はない。 |
| 河口閉塞の防止 | - | - | - | 河口閉塞は生じてなく、考慮 する必要はない。 |
| 河川管理施設の保護 | - | - | - | すべて永久構造物であり、考 慮する必要はない。 |
| 地下水位の維持 | - | - | - | 地下水位の低下による障害は 発生した事実はなく、考慮す る必要はない。 |

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。

表 6-4

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 : 1/1 ~ 1/31】

| 必要流量検討項目 | 維持流量 | | 下唐原地点で 必要な流量 (m ³ /s) | 備 考 |
|---------------------|--------------------------|-----------------------------|--|---|
| | 区 間 | 維持流量 (m ³ /s) | | |
| 動植物の生息地又は 生育地の状況 | 2k675 ~ 4k100 平成大堰取水後 | 0.82 | 1.736 | 魚類の生息に必要な流量。 (アユ、ウグイ、ヨシノボリ 類、オイカワ、カワムツの移 動、産卵に必要な流量を確保) |
| 景観 | 4k100 ~ 6k240 大井手堰取水後 | 0.60 | 0.60 | 流量規模にてフォトモンタ ージュによるアンケートを実施 し、累加率で 50%の人が許容 できる流量で設定。 |
| 流水の清潔の保持 | 4k100 ~ 6k240 大井手堰取水後 | 0.94 | 0.94 | 「周防灘流域別下水道整備総 合計画」における将来流達負 荷量を基に濁水時の流出負荷 量を算出し、BOD 値を環境基 準値の 2 倍以内にするために 必要な流量。 |
| 舟運 | - | - | - | 山国川における舟運は、河口 付近の漁港を中心に行われて いて、これより上流での河川 水利用による舟運は行われて いないことより、考慮する必 要はない。 |
| 漁業 | 2k675 ~ 4k100 平成大堰取水後 | 0.82 | 1.736 | 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。 |
| 塩害の防止 | - | - | - | 塩水の影響を受ける取水はな く、考慮する必要はない。 |
| 河口閉塞の防止 | - | - | - | 河口閉塞は生じてなく、考慮 する必要はない。 |
| 河川管理施設の保護 | - | - | - | すべて永久構造物であり、考 慮する必要はない。 |
| 地下水位の維持 | - | - | - | 地下水位の低下による障害は 発生した事実はなく、考慮す る必要はない。 |

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。

表 6-5

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 : 2/1 ~ 5/31】

| 必要流量検討項目 | 維持流量 | | 下唐原地点で 必要な流量 (m ³ /s) | 備 考 |
|---------------------|--------------------------|-----------------------------|--|---|
| | 区 間 | 維持流量 (m ³ /s) | | |
| 動植物の生息地又は 生育地の状況 | 2k675 ~ 4k100 平成大堰取水後 | 1.00 | 1.916 | 魚類の生息に必要な流量。 (アユ、ウグイ、ヨシノボリ 類、オイカワ、カワムツの移 動、産卵に必要な流量を確保) |
| 景観 | 4k100 ~ 6k240 大井手堰取水後 | 0.60 | 0.60 | 流量規模にてフォトモンタ ージュによるアンケートを実施 し、累加率で 50%の人が許容 できる流量で設定。 |
| 流水の清潔の保持 | 4k100 ~ 6k240 大井手堰取水後 | 0.94 | 0.94 | 「周防灘流域別下水道整備総 合計画」における将来流達負 荷量を基に濁水時の流出負荷 量を算出し、BOD 値を環境基 準値の 2 倍以内にするために 必要な流量。 |
| 舟運 | - | - | - | 山国川における舟運は、河口 付近の漁港を中心に行われて いて、これより上流での河川 水利用による舟運は行われて いないことより、考慮する必 要はない。 |
| 漁業 | 2k675 ~ 4k100 平成大堰取水後 | 1.00 | 1.916 | 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。 |
| 塩害の防止 | - | - | - | 塩水の影響を受ける取水はな く、考慮する必要はない。 |
| 河口閉塞の防止 | - | - | - | 河口閉塞は生じてなく、考慮 する必要はない。 |
| 河川管理施設の保護 | - | - | - | すべて永久構造物であり、考 慮する必要はない。 |
| 地下水位の維持 | - | - | - | 地下水位の低下による障害は 発生した事実はなく、考慮す る必要はない。 |

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。

表 6-6

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

(下唐原：483km²)

| 必要流量検討項目 | 検討内容 | 必要な流量 (m ³ /s) | |
|---------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| | | かんがい期 6/1～10/15 | 非かんがい期 10/16～5/31 |
| 動植物の生息地又は 生育地の状況 | 動植物の生息生育に必要な流量の確保 | 1.935 | 1.916 |
| 景観 | 良好な景観の維持 | 0.60 | 0.60 |
| 流水の清潔の保持 | 生活環境に係わる被害が生じない水質の確保 | 0.94 | 0.94 |
| 舟運 | 舟運に必要な吃水深等の確保 | - | - |
| 漁業 | 漁業環境の維持に必要な流量 | 1.935 | 1.916 |
| 塩害の防止 | 取水地点における塩水遡上の防止 | - | - |
| 河口閉塞の防止 | 現況河口の確保 | - | - |
| 河川管理施設の保護 | 木製構造物の保護 | - | - |
| 地下水位の維持 | 地下水の取水に支障のない河川水位の維持 | - | - |

各項目の必要流量の検討内容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

山国川における生息状況調査や、漁協等ヒアリング結果から代表魚種として、アユ、ウグイ、ヨシノボリ類、オイカワ、カワムツを抽出し、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一つである産卵期の水理条件を必要水理条件とする。漁業関係者等に産卵箇所の聞き取り調査を実施し、産卵箇所で産卵に必要な水深を確保する。
- ・ 年間を通じて瀬に生息する魚類や、回遊魚の移動に必要な水深を必要水理条件とする。必要水深は、代表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・非かんがい期ともに基準地点の必要流量を支配することとなる下宮永堰～平成大堰の区間（2k675～4k100）では、代表魚種の中からアユ、ウグイの産卵に必要な水深 30cm を確保する必要がある、これを満足する流量は $1.0\text{m}^3/\text{s}$ となる。

2) 「景観」からの必要流量

山国川には、河川流量の増減に直接関係する景勝地はない。このため、橋梁から河川を眺められる場所で人目に良く触れる箇所を検討箇所に選定した。

山国川の特性を踏まえるため、選定箇所において河川景観のアンケート調査を実施し、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、平成大堰～大井手堰の区間（4k100～6k240）では、検討箇所である「恒久橋」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必要流量 $0.6\text{m}^3/\text{s}$ となる。

3) 「流水の清潔の保持」からの必要流量

「周防灘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達負荷量に基づき、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、平成大堰～大井手堰の区間（4k100～6k240）では、流出負荷量 $325.9\text{kg}/\text{日}$ に対して、評価基準 $4\text{mg}/\text{l}$ を満足するための流量は、 $0.94\text{m}^3/\text{s}$ となる。

4)「舟運」からの必要流量

山国川における舟運は、河口付近の吉富港及び小祝港（漁港）を中心に行われていて、これより上流での河川水利用による舟運は行われていないことより、舟運のための必要流量は設定する必要がないと考えられる。

5)「塩害の防止」からの必要流量

山国川では、2/675 地点の下宮永堰（潮止堰）により、それより上流への塩水の遡上は防止されていて、取水（農水、上水）への影響はないことから、塩害の防止からの必要流量は設定する必要がないと考えられる。

6)「河口の閉塞の防止」からの必要流量

山国川の河口部は、河口閉塞を生じたことがなく、安定して維持されていることから、河口閉塞の防止からの必要流量は設定する必要がないと考えられる。

7)「河川管理施設の保護」からの必要流量

山国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はないことから、「河川管理施設の保護」からの必要流量は設定する必要がないと考えられる。

8)「地下水位の維持」からの必要流量

山国川周辺では、既往の渇水時において地下水の取水障害等の発生は確認されていないことから、「地下水位の維持」からの必要流量は設定する必要がないと考えられる。

<かんがい期>
移動

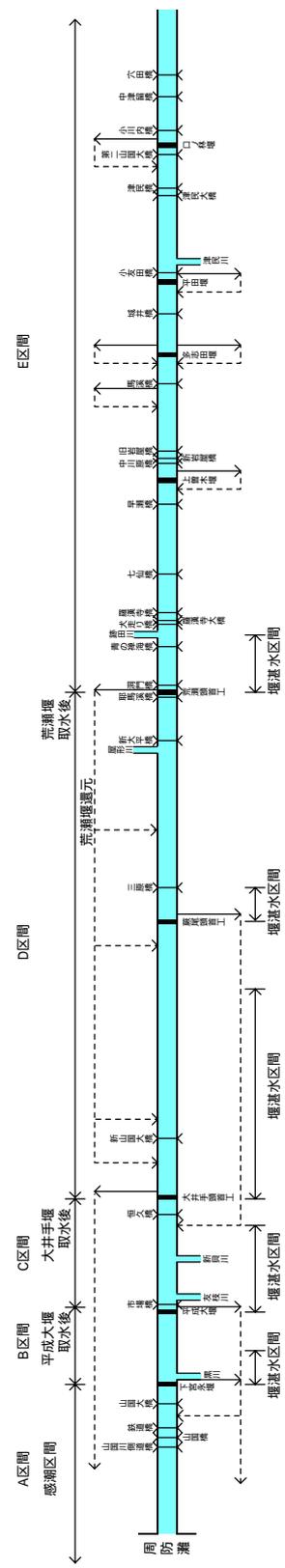
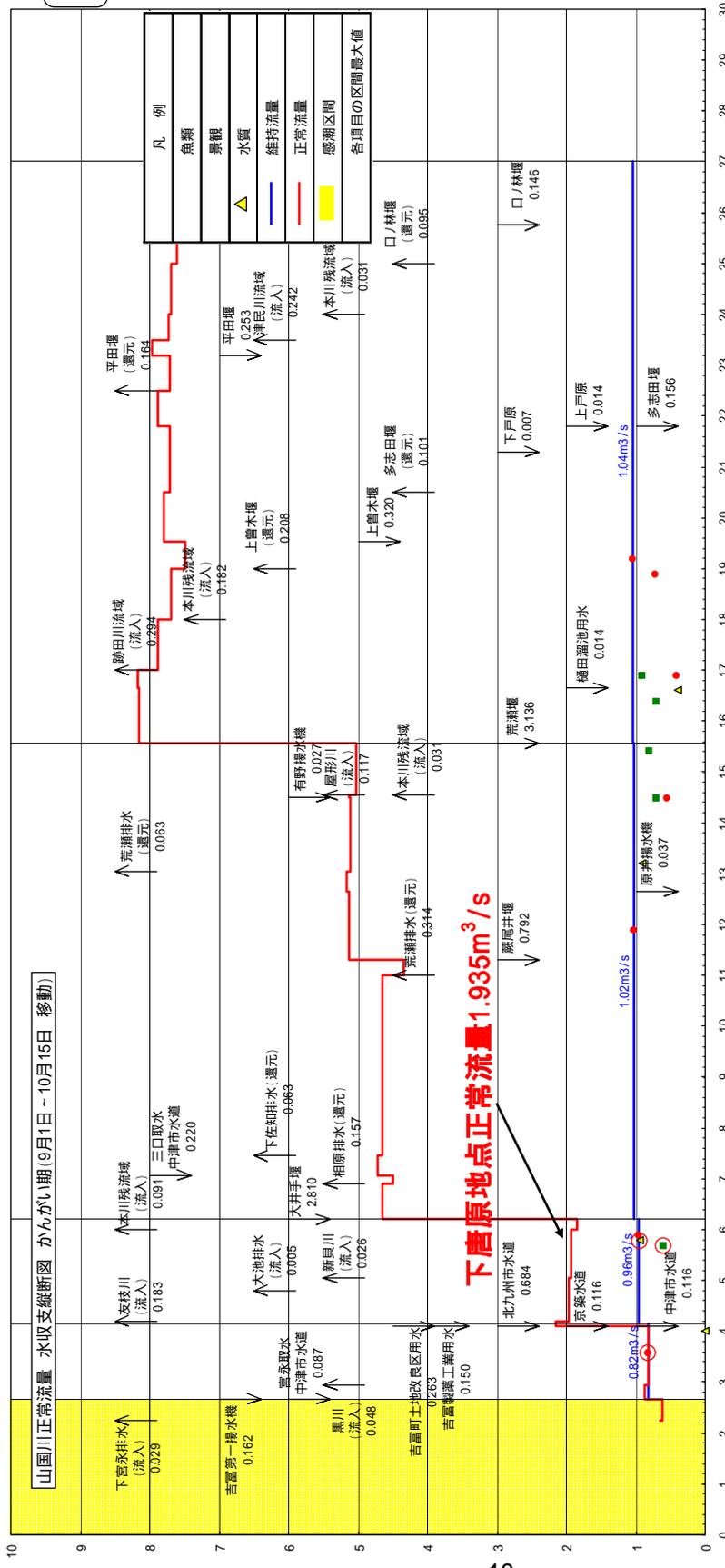


図 6-2 山国川正常流量縦断面図 (かんがい期 9/1～10/15)

<非かんがい期>
移動

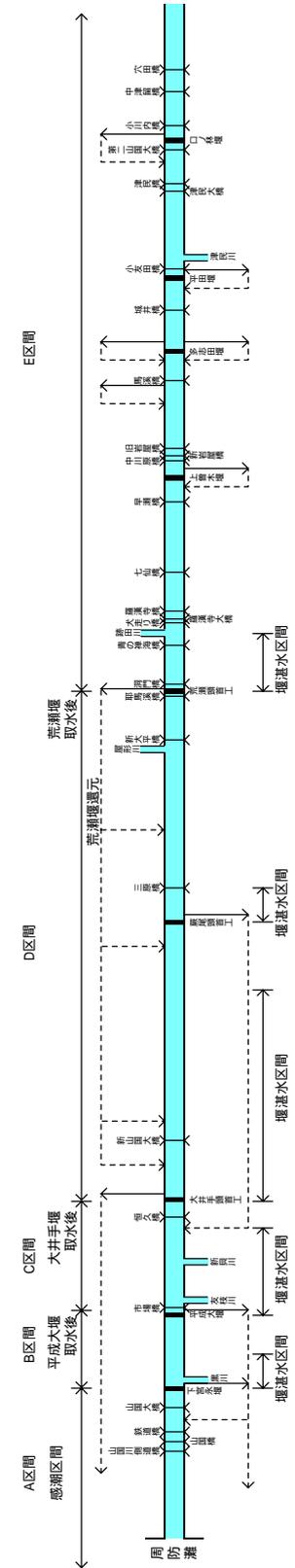
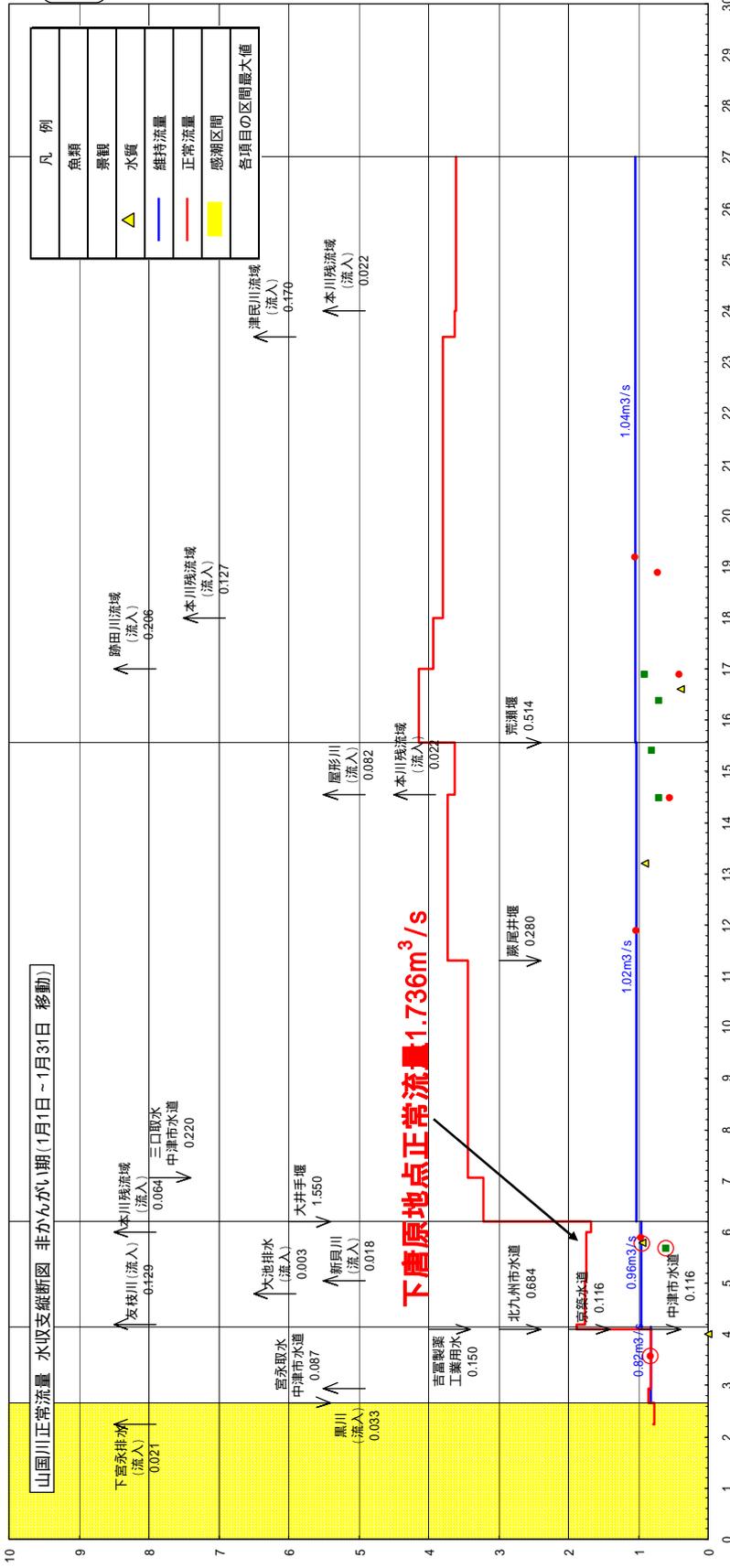


図 6-4 山国川正常流量縦断面図 (非かんがい期 1/1 ~ 1/31)

<非かんがい期>
ウガイ産卵

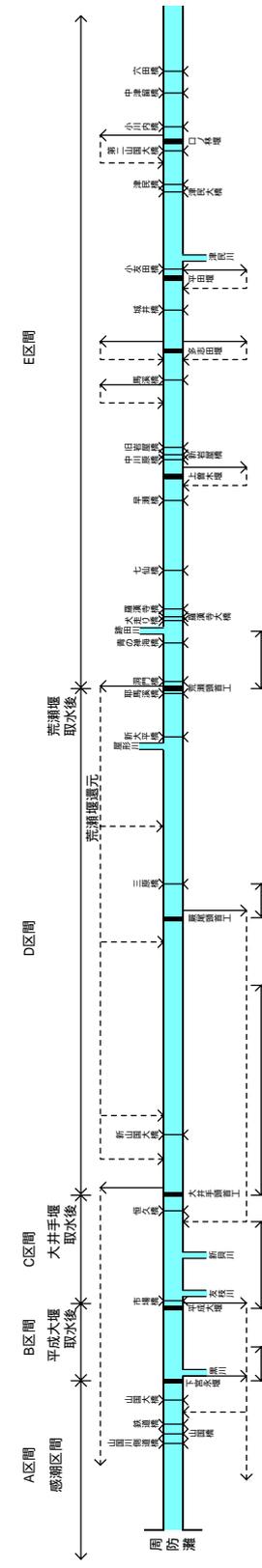
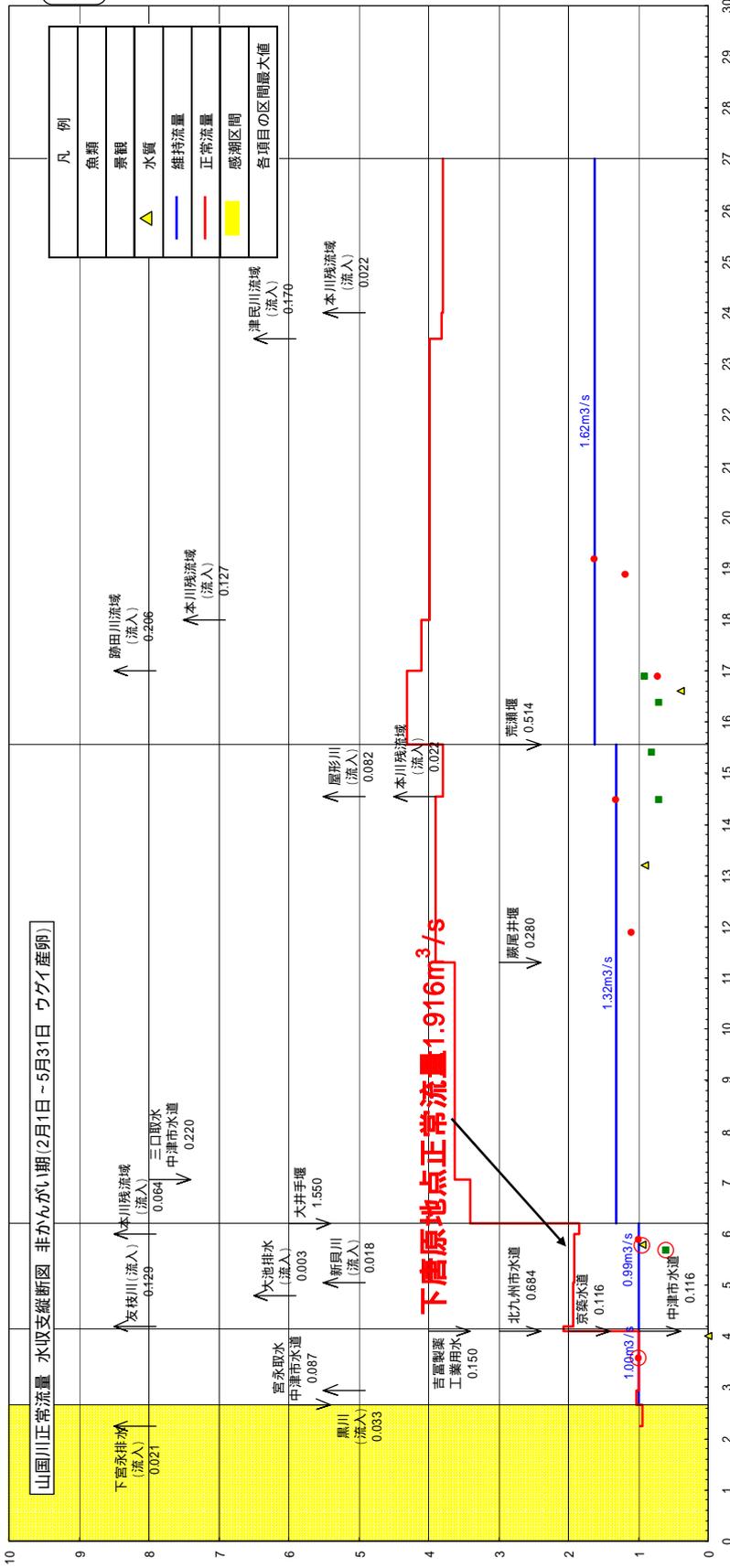


図 6-5 山国川正常流量縦断面図（非かんがい期 2/1 ~ 5/31）

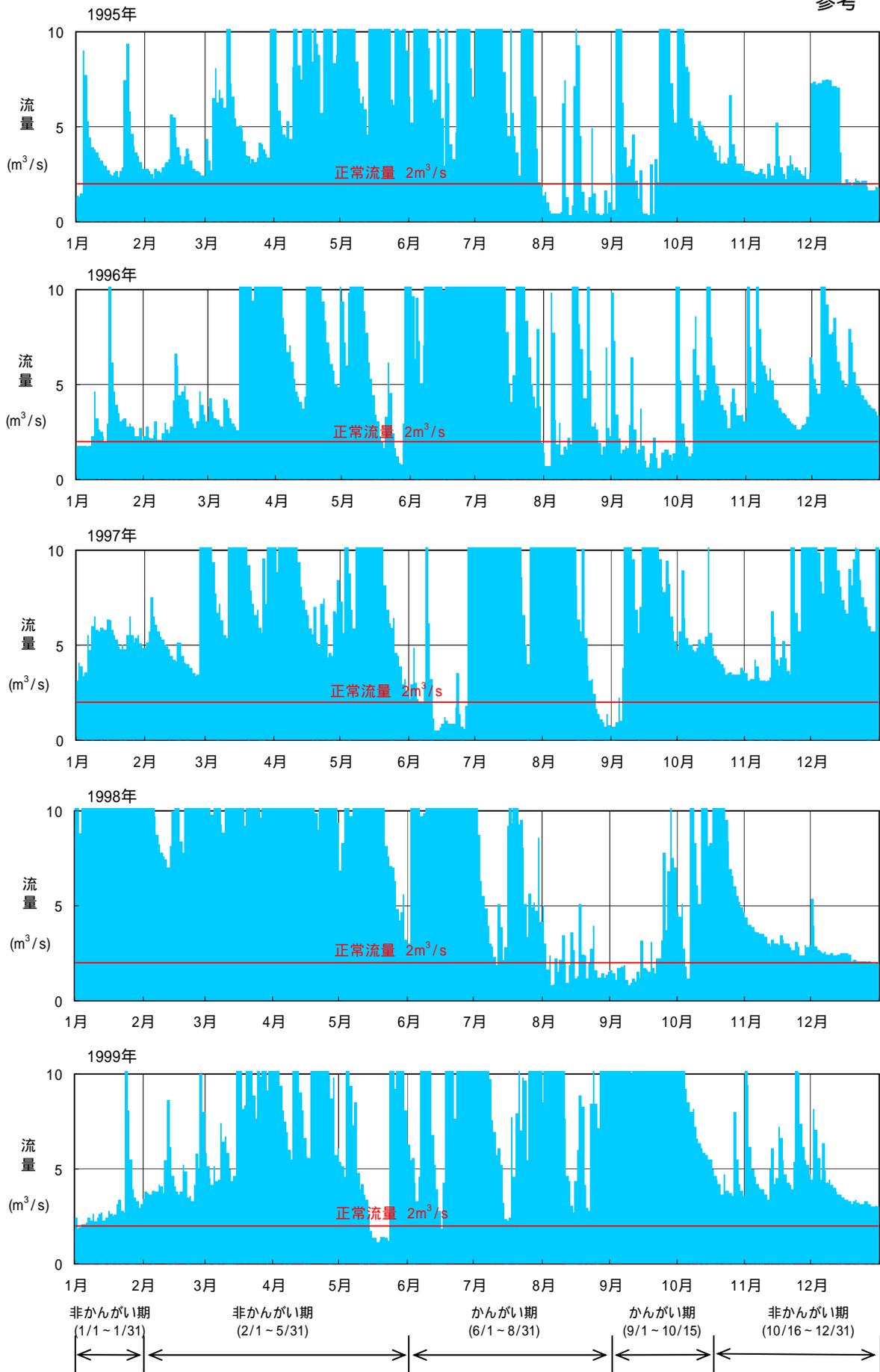


図 6-6 日平均流量図(下唐原地点)

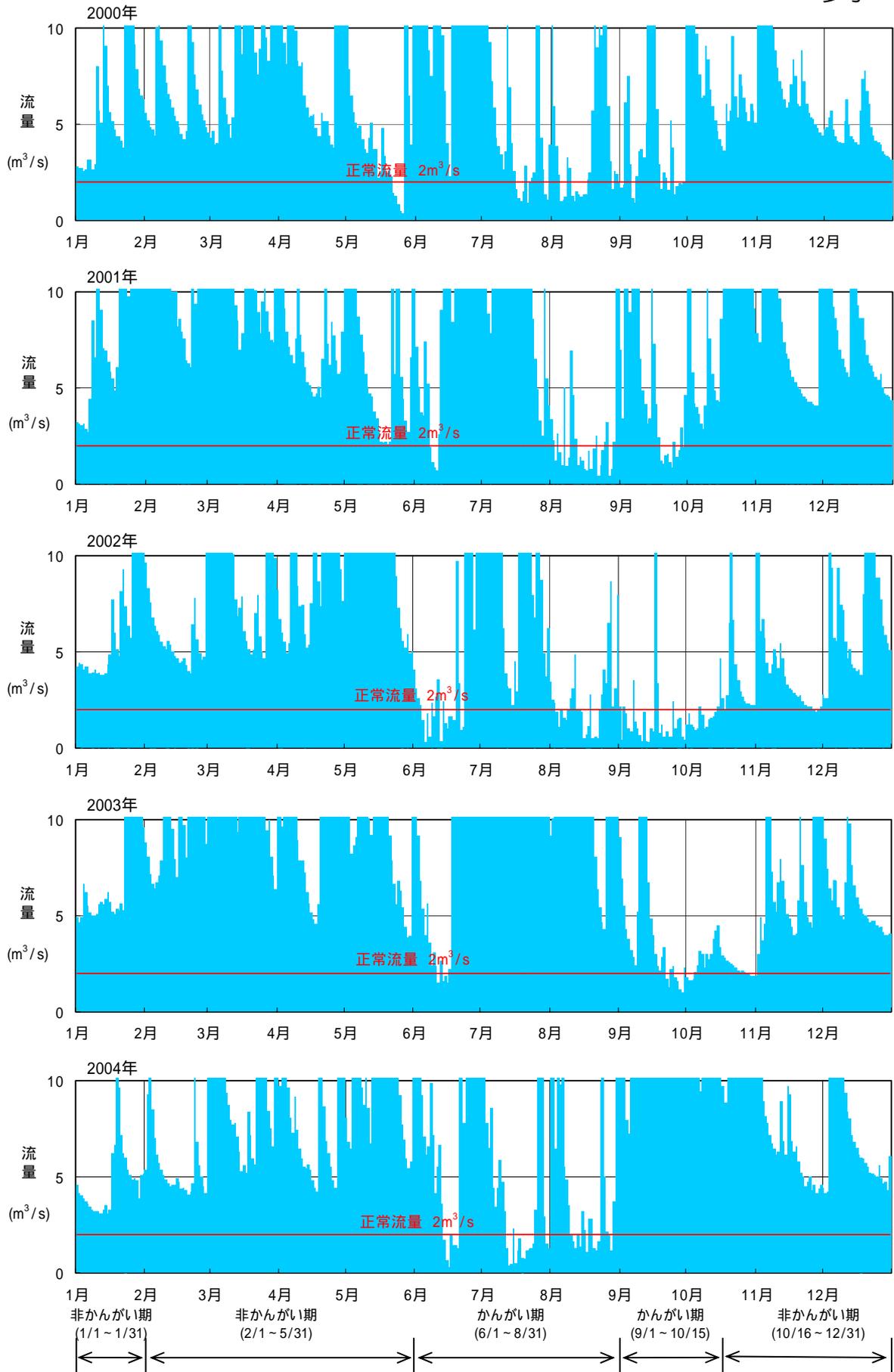


図 6-7 日平均流量図(下唐原地点)