

# 三国川ダム下流河川環境調査結果

平成 30 年 3 月

国土交通省 三国川ダム管理所

## 目 次

三国川ダム下流河川環境 調査結果の概要	1
1. 濁水に関する調査	2
1.1 平成 29 年の濁水の実態	2
1.1.1 調査概要	2
1.1.2 調査結果	3
1.2 経年的な濁りの発生状況	8
1.2.1 濁度 10 以上の発生日数	8
1.2.2 1 洪水における濁度 10 以上の連続日数	9
1.2.3 濁度とダム放流量の関係	9
1.2.4 貯水池と畦地濁度の年間の状況	10
2. 河床状況調査	11
2.1 平成 29 年度の調査	11
2.2 調査結果	12
2.2.1 流 況	11
2.2.2 付着物の状況	12
2.3 今年度のフラッシュ放流の必要性について	16
3. 水生生物調査	17
3.1 現地調査	17
3.1.1 目 的	17
3.1.2 調査実施日及び地点	17
3.1.3 魚類調査	17
3.1.4 産卵場調査	20
3.1.5 底生動物調査	22

# 三国川ダム下流河川環境 調査結果の概要

## 1. 濁水調査

### (1) 出水時調査

#### 1) 調査日

- 平成 28 年 8 月 30 日 (最大放流量 77m<sup>3</sup>/s)
- 平成 29 年 7 月 3 日 (最大流入量 113m<sup>3</sup>/s)

#### 2) 調査結果

- 出水中の三国川放流水の濁度は低い。下流河川・畦地地点での濁度の上昇は、芋川からの流入の影響を受けている。

### (2) 出水後調査

#### 1) 調査日

- 平成 28 年 8 月 31 日 (出水時調査後翌日 放流量 約 28m<sup>3</sup>/s)
- 平成 29 年 7 月 6 日 (出水時調査後 3 日目 放流量 約 20m<sup>3</sup>/s)

#### 2) 調査結果

- 出水後は貯水池の濁水早期排除のため、三国川の水は濁水が発生しているが、支川により希釈され、最下流の三国川橋地点では 10 以下となっている。
- 今回、魚野川で濁りが確認されたが、これは支川庄之又川から流入した濁水によるものである。
- 28 年、29 年の出水では、三国川は魚野川へ濁水による影響を与えていない。

### (3) 既存データからみた濁水の実態

- 平成 29 年は出水回数が 11 回と増加したことにより、畦地地点での濁水発生回数も過去 2 年に比べて増加したが、濁水の連続日数は最大 7 日となっており、長期化は無かった。

## 2. 河床状況調査

### (1) 付着藻類調査

#### 1) 調査日数

- 平成 28 年 : 8 月 26 日～11 月 11 日に 8 回
- 平成 29 年 8 月 4 日～10 月 27 日に 6 回

#### 2) 調査結果

- 平成 29 年は出水規模、回数とも平成 28 年よりも大きく、付着物の剥離・更新が行われており、付着物の状態は、区分 I が主体の良好な状態であった。
- 付着物の変化と最大放流量の関係を見ると、
  - ・放流量 50m<sup>3</sup>/s 規模であれば、付着物は確実にフラッシュされる。
  - ・放流量 25m<sup>3</sup>/s～30m<sup>3</sup>/s 規模では、付着物量が減少する場合とやや増加する場合もある。付着物量が多い場合は、減少傾向にあることから、付着区分がⅢ、Ⅳに移行した状態では、剥離更新効果が強いと推定できる。

## 3. 生物調査

### (1) 魚類調査

#### 1) 調査日

- 平成 28 年 9 月 28 日～10 月 1 日 (夏季)、11 月 8 日～10 日 (秋季)
- 平成 29 年 8 月 22～24 日 (夏季)、10 月 10～12 日 (秋季)

#### 2) 調査結果

- 2 ヶ年、6 地点の調査で、5 目 7 科 11 種の魚種が確認された。
- 比較的個体数が多かった種は、サクラマス (ヤマメ)、カジカ、ウグイ、アブラハヤであった。アユの採捕できず、ハミ跡を 2 回確認したにとどまった。

### (2) 魚類産卵場調査

#### 1) 調査日

- 平成 28 年 10 月 21 日～22 日
- 平成 29 年 10 月 12 日

#### 2) 調査結果

- 長径 1～2cm の小砂利が堆積する箇所は、局所的に数カ所見られたが、緩流部を中心に数カ所ある程度で、しかも砂分が混じっていた。アユの産卵に待機した早瀬環境はあまり見られない。
- 土沢橋から上流は、カジカ、ニッコウイワナ、サクラマス (ヤマメ) などの産卵に適した環境が見られた。

### (3) 底生動物調査

#### 1) 調査日

- 平成 28 年 9 月 28 日～10 月 1 日 (夏季)、11 月 8 日～10 日 (秋季)
- 平成 29 年 8 月 22～24 日 (夏季)、11 月 10 日 (秋季)

#### 2) 調査結果

- 調査日に近いタイミングも含めて、出水が頻発した平成 29 年は、平成 28 年に比べて種数は同程度であったが、個体数は約 1/3、湿重量は約 1/2 に減少した。
- 目別、生活型別の種構成には大きな変化はなかった。
- 生活型別個体数の構成割合は、出水が頻発した夏季は、攪乱に強い遊泳型、匍匐型が増加し、攪乱に弱い造網型や固着型が減少した。冬季は造網型がやや回復した。

## 4. フラッシュ放流の必要性について

調査結果から、今年度はフラッシュ放流を行う必要はないと判断した。

- 出水が多く発生し、フラッシュ放流で想定する 25m<sup>3</sup>/s 以上の放流を頻繁に行った。
- 付着物の繁茂状況を見ると区分Ⅲ、Ⅳはなく、区分 I、区分 II の良好な状態であった。

# 1. 濁水に関する調査

## 1.1 平成 29 年の濁水の実態

### 1.1.1 調査概要

#### (1) 目的

出水時の三国川による魚野川への濁りの影響の把握及び、三国川と他支川との濁りの影響の比較のために、出水時に濁度、SS 等の調査を行った。

#### (2) 調査実施日及び地点

調査は 7 月 3 日の出水時と出水後の 7 月 6 日に実施した。この出水は、今回対象期間 (6/1~9/30) の中では最大の流域平均累加雨量 (7/3~5 : 154mm) の出水であった。

(参考 : 10/22~23 出水 : 212.9mm)

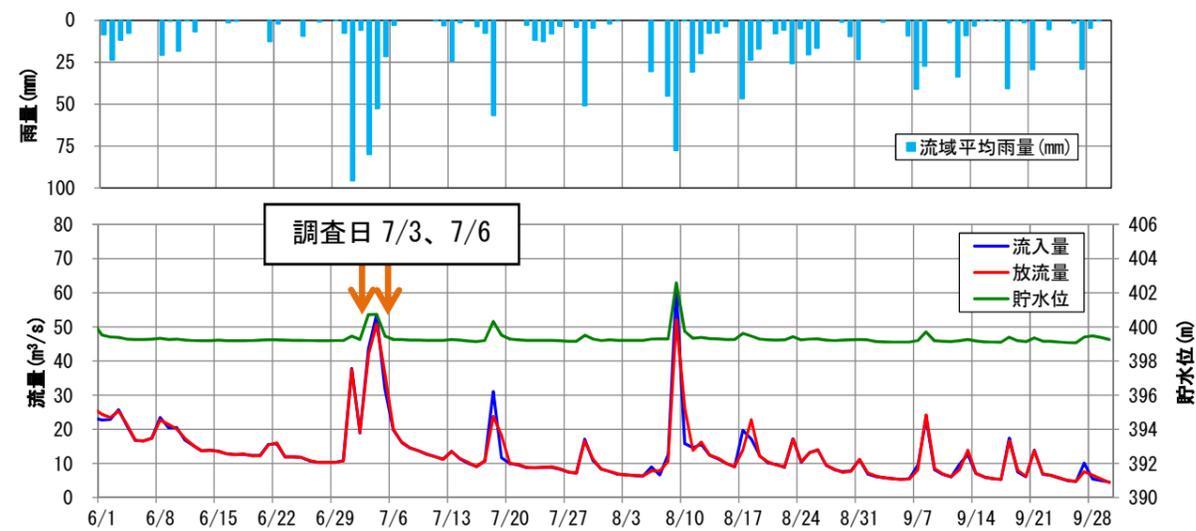


図-1.1.1 濁水調査対象期間の流況 (日データ) と調査実施日

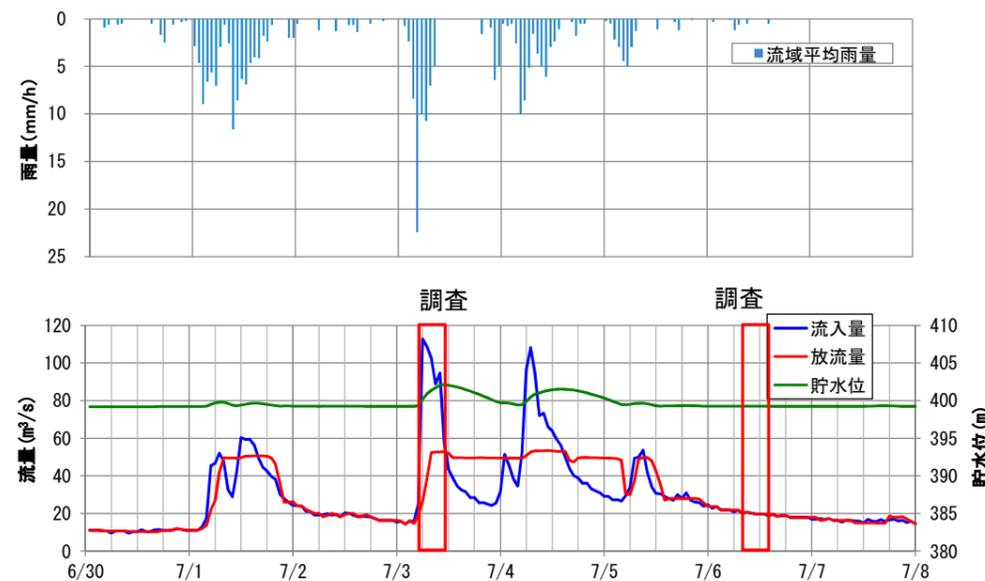


図-1.1.2 調査実施日付近の流況 (時刻データ) と調査実施時間帯

7 月 3 日 : 三国川ダム流入河川 (三国川、下津川、黒又沢川)、  
三国川支川 (芋川、五十沢川)、三国川ダム直下流 (であい橋)

7 月 6 日 : 三国川ダム、三国川 (であい橋、土沢橋、三国川橋)、三国川支川 (芋川、五十沢川)、  
魚野川本川 (二日町橋、城巻橋、庄之又川合流直後)、魚野川支川 (庄之又川)

なお、7 月 6 日の魚野川への影響状況を調査した際に、濁水の状態を考慮して、庄之又川合流直後 (三国川合流点直上流) と魚野川支川庄之又川を追加した。

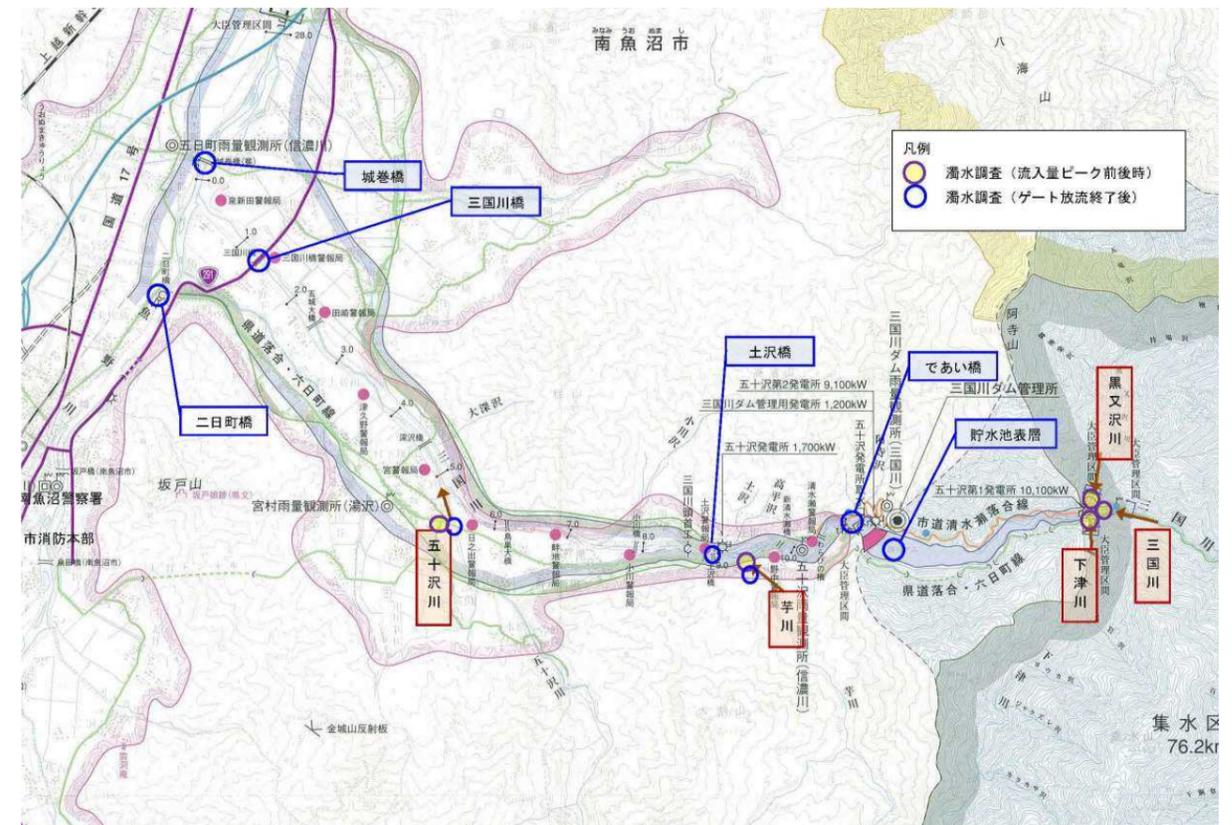


図-1.1.3 濁水調査地点位置図

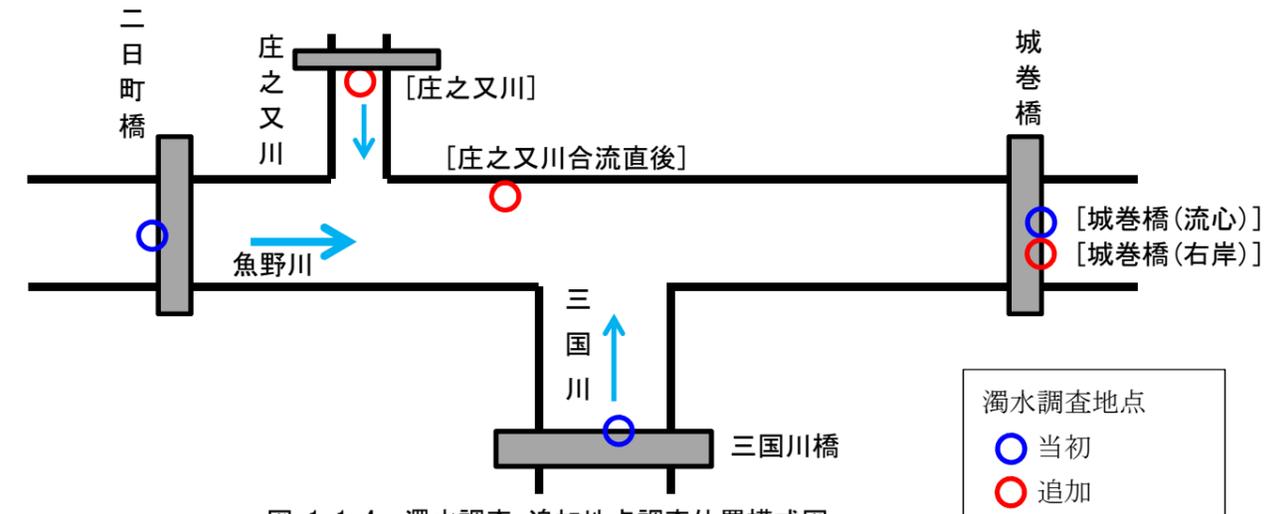


図-1.1.4 濁水調査 追加地点調査位置模式図

1.1.2 調査結果

(1) 出水時の濁水の状況

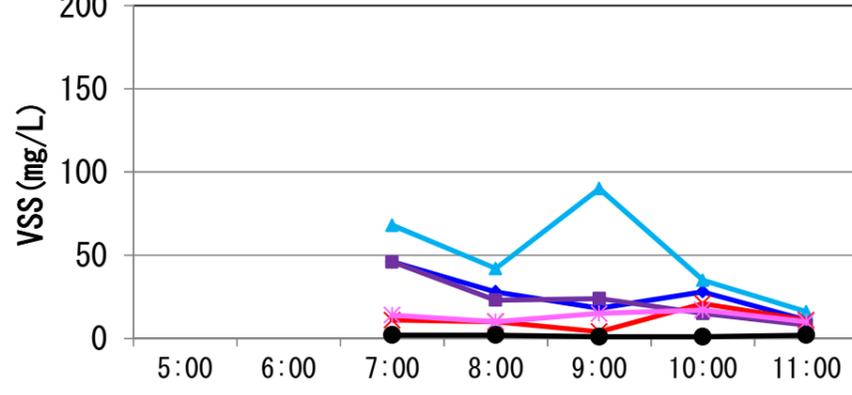
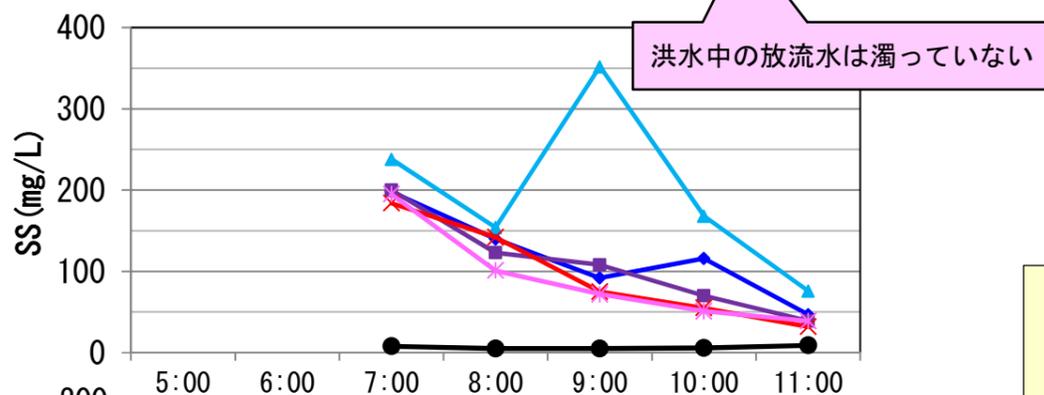
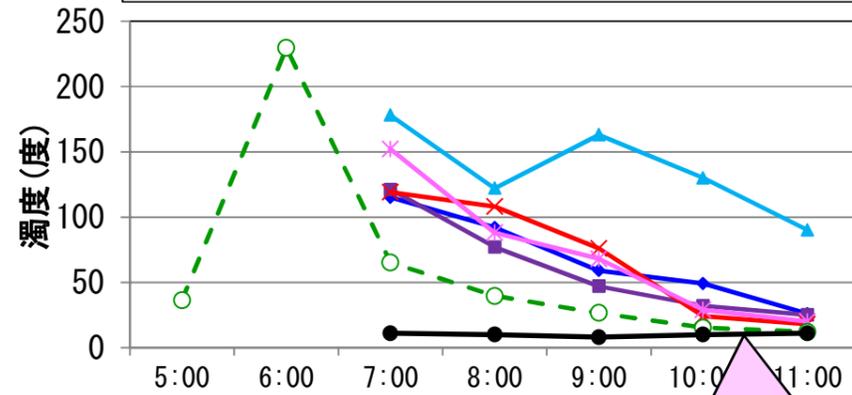
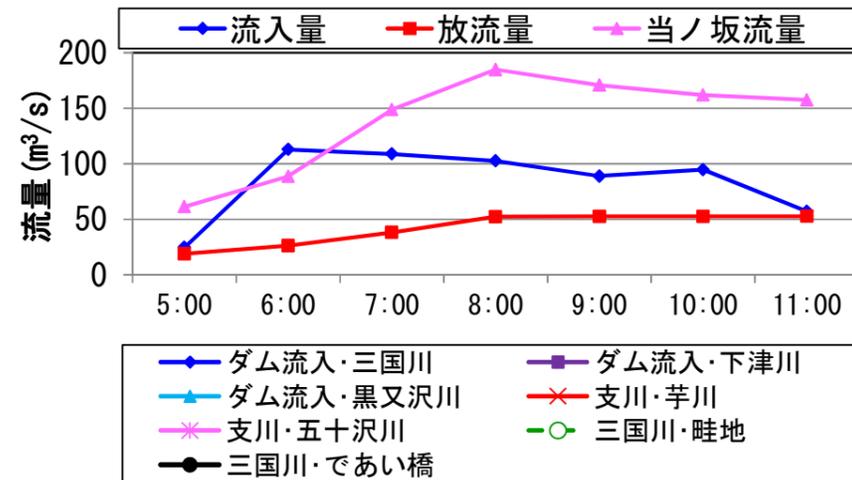
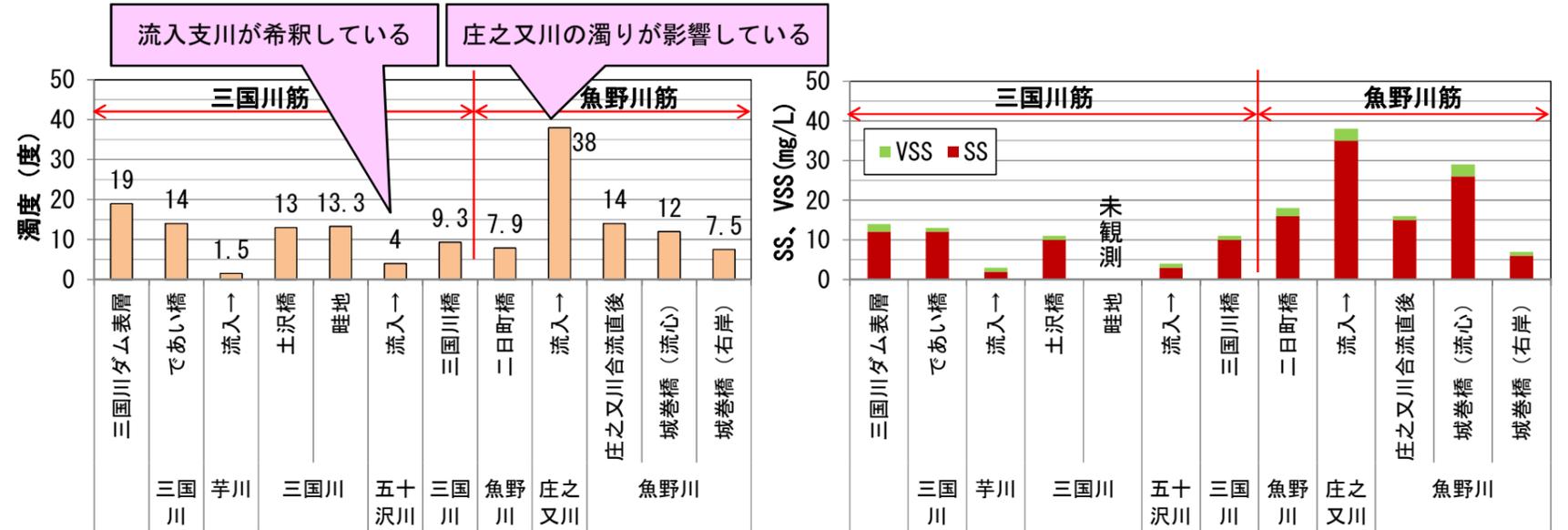


図-1.1.5 流入時の濁水調査 (7月3日) 結果



畦地濁度は頭首工の観測データ 図-1.1.6 ゲート放流終了後の濁水調査結果 (1) 下流河川 (調査日: 7月6日)

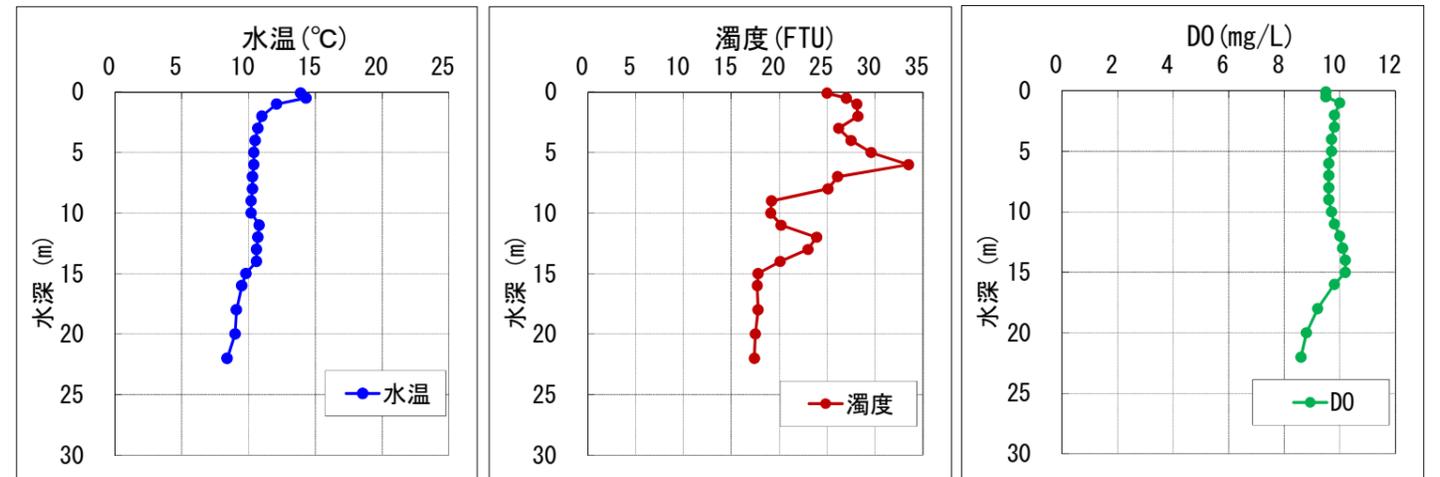


図-1.1.7 ゲート放流終了後の濁水調査結果 (2) 貯水池 (調査日: 7月6日)

○7月3日：洪水時の流入時調査

- 洪水時の濁りは、濁度、SSを見ると三国川ダム流入河川の黒又沢川が他河川に比べて50～80程度高い。
- 三国川直下流のであい橋では、濁度は8～11、SSは5～9mg/Lと低く、洪水時の放流水は下流河川に濁りを及ぼしていない。畦地濁度の濁りは、流入支川によるものと考えられる。
- VSSはダム流入河川に比べて、三国川流入支川（芋川、五十沢川）の方が低く、有機物が少ない。

○7月6日：洪水後の下流河川調査

- 三国川ダム貯水池の濁度は、表層で25、水深6mで30を超え、下層では17～25程度である。
- ダム直下のであい橋では貯水池の濁りの影響もあり、濁度が14となっているが、三国川橋では濁度9.3と低下している。これは、三国川支川の芋川、五十沢川の濁度が1.5、4と小さく、これらが希釈していることによる。
- 魚野川では、三国川合流前後で濁度7.9（二日町橋）から12.0（城巻橋）に上昇したが、これは、三国川合流点の上流で左岸から流入する庄之又川の濁りが影響している。写真に示すように、魚野川は、三国川合流前にすでに濁っており、三国川からの濁りの少ない流入水が右岸側を流下し、庄之又川からの濁りが左岸側を流下している。

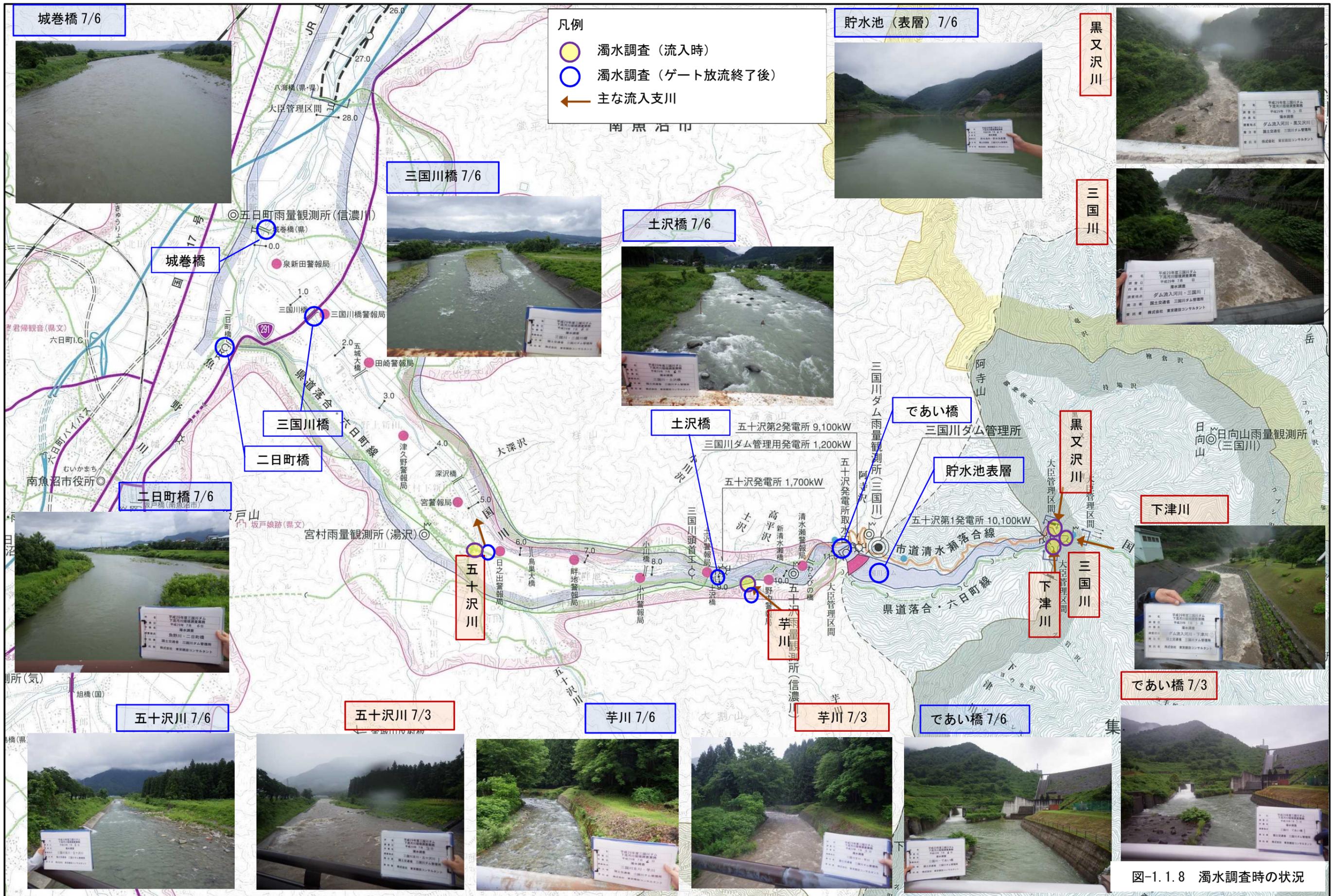


図-1.1.8 濁水調査時の状況

(2) 魚野川への影響について



庄之又川：激しく濁っている。



城巻橋から下流方向を見る。左岸側が茶色に濁っている。



城巻橋から上流方向を見る。左岸側が茶色に濁っている。三国川からの流入は濁りが少ない。

図-1.1.9 出水後調査時の魚野川・三国川合流点周辺の状況

(3) 濁水の粒度分布

- ・魚野川の粒度を見ると、濁りの原因となっている【庄之又川】、庄之又川が合流した直後の魚野川の【庄之又川合流直後】、その濁りの影響が出ている【城巻橋流心】はウォッシュロードが主体の粒度分布となっている。
- ・一方、【二日町橋】、【城巻橋右岸】、【三国川橋】などの三国川筋の地点は、浮遊砂、掃流砂が主体の粒度分布となっている。
- ・今回の魚野川本川の濁りは、庄之又川からのウォッシュロードを含んだ濁水によるものと考えられる。

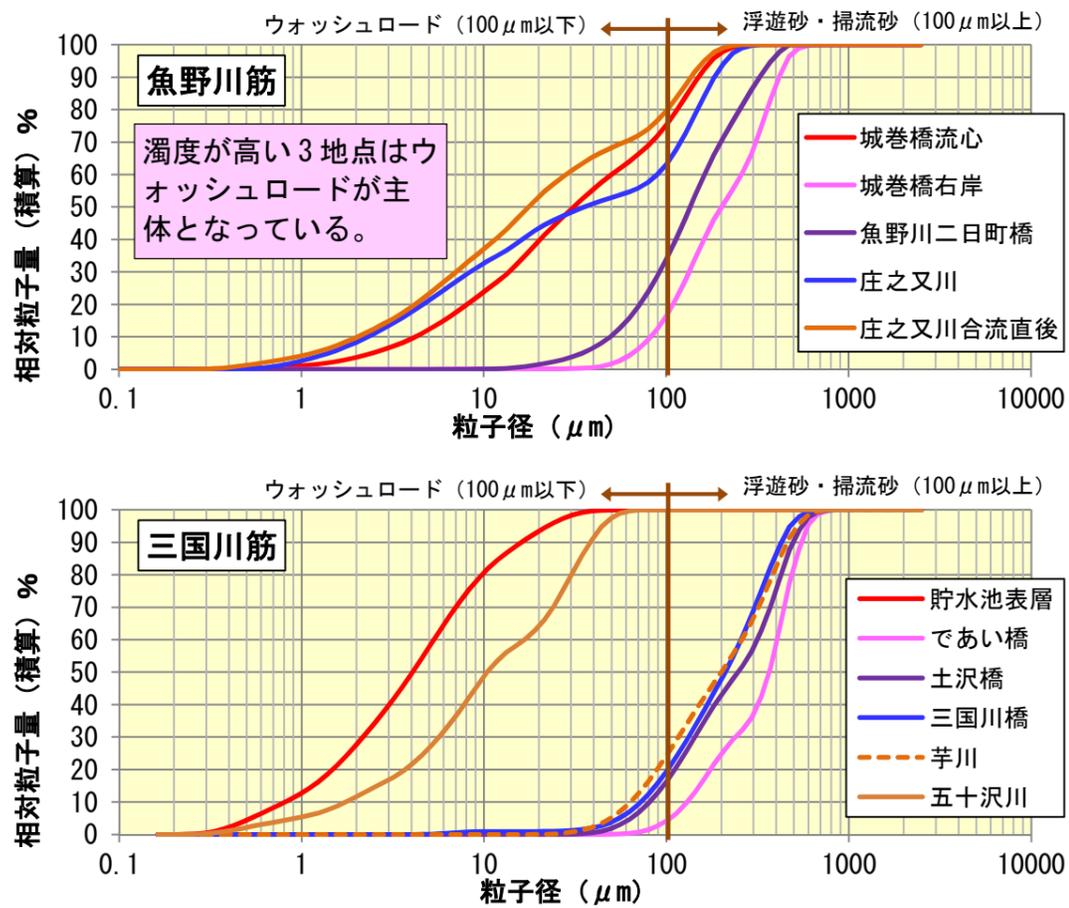


図-1.1.10 濁水の粒度分布

【ウォッシュロード】

・浮遊砂の中でも河床構成材料よりも細かい粒径（多くの場合 0.1mm あるいは、0.2mm 以下）をいい、主として山地斜面の侵食等で生産され、浮遊しながら流下してきた微細なシルト、粘土鉱物からなる。  
『ダムと環境の科学Ⅰ ダム下流生態系』（ダム水源地環境整備センター）

(4) 貯水池内の濁りについて

貯水池内の濁りは7月1日から7日間継続したが、8日には濁度10以下に収まっている。

- ・貯水池内の濁りは7月1日から7日間継続したが、8日には濁度10以下に収まっている。
- ・三国川の畦地地点の濁度も出水時は支川芋川の影響で最大229.4まで上昇したが、その5日後には10以下になっており、長期化していない。

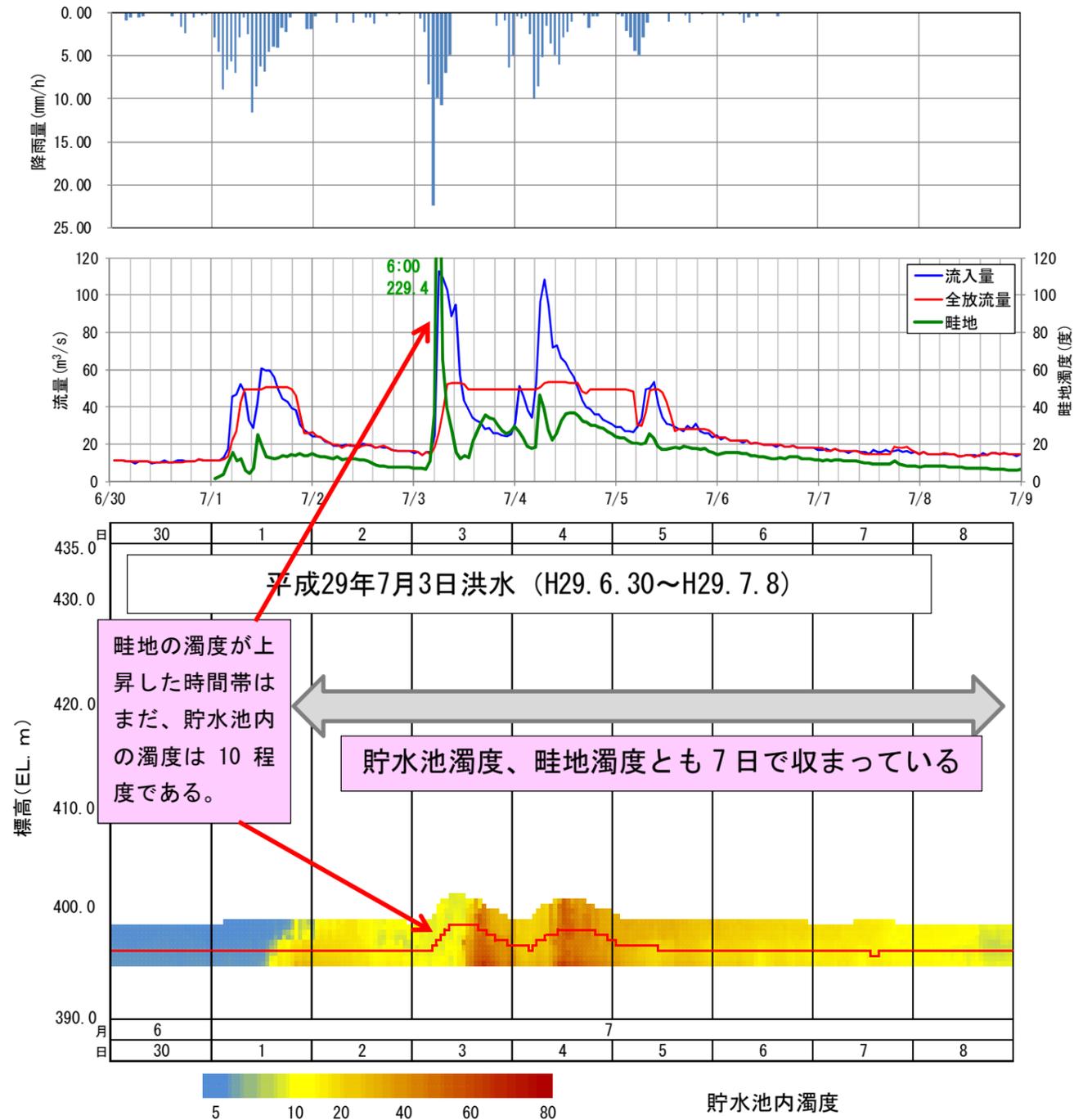


図-1.1.11 7月3日洪水時の貯水池内の濁りの状況

(5) 平成 28 年と平成 29 年の比較

○雨量、ダム諸量

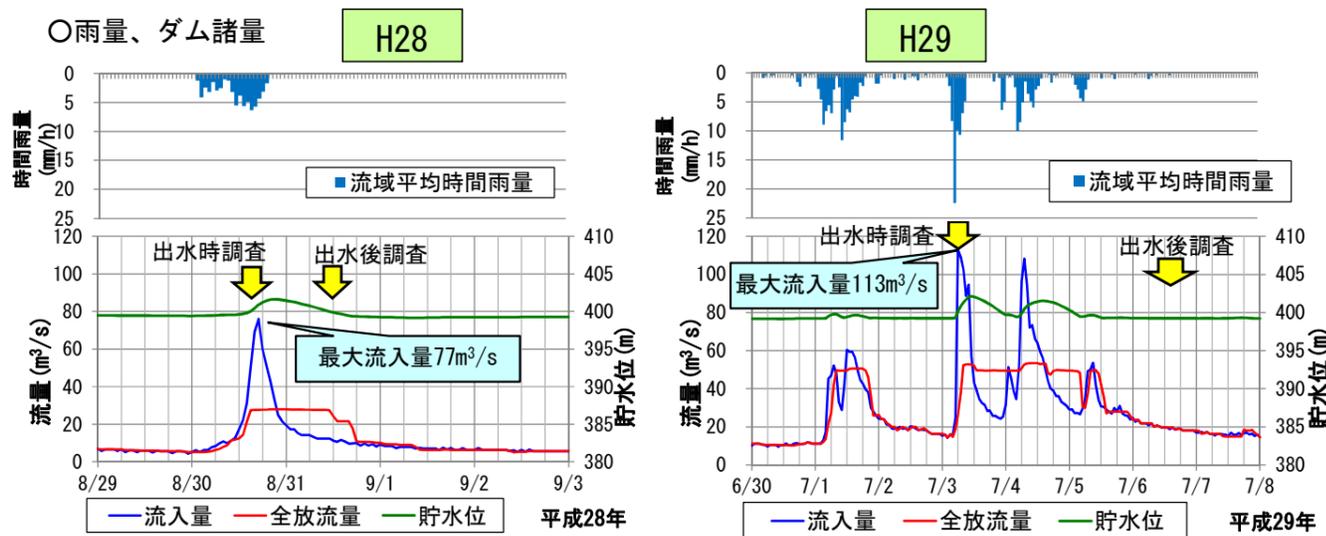


図-1.1.12 平成 28 年と 29 年調査時の雨量、ダム諸量

○出水後の下流河川の濁度

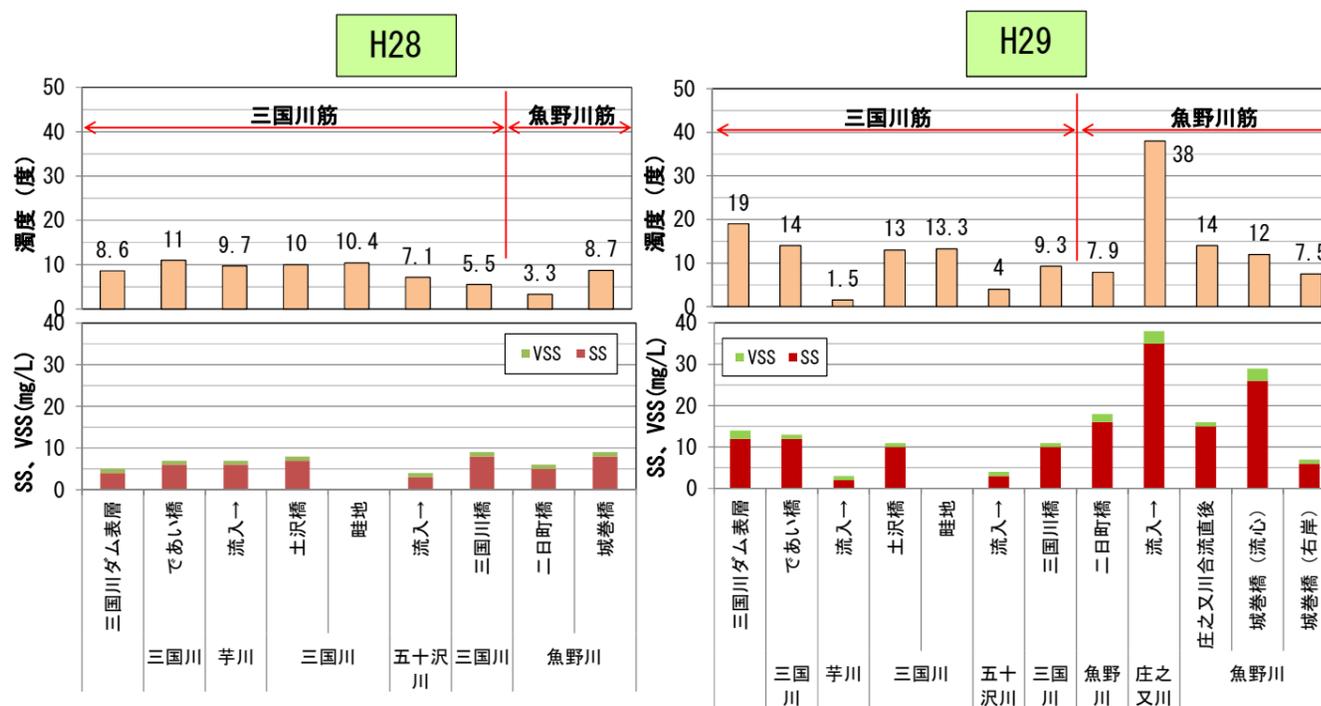


図-1.1.14 平成 28 年と 29 年調査時の濁度（出水後調査）

○出水時の濁度

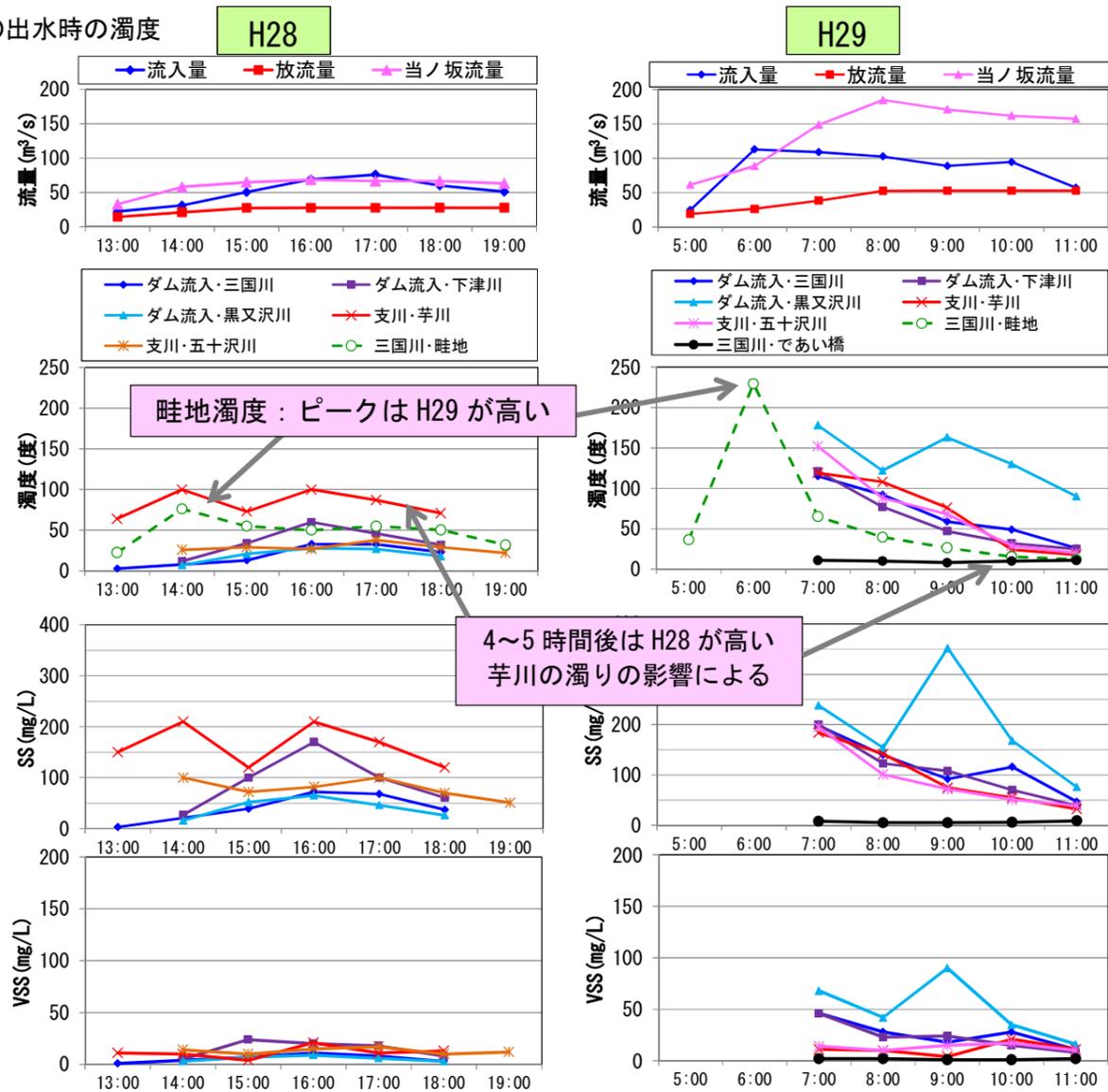


図-1.1.13 平成 28 年と 29 年調査時の濁度（出水時調査）

○出水時調査

- 平成 28 年に比べて、流量規模が大きい平成 29 年調査は、初期の濁度は大きいものの、約 4 時間後は黒又沢川を除いて濁度 50 以下となり平成 28 年と同様に下がっている。
- 畦地濁度は、ピーク時は 29 年の方が高いが、4~5 時間後は昨年の方が低い。これは、**畦地濁度は芋川の濁度の影響を受けており、芋川の濁度が 4~5 時間後も高い**ためと思われる。

○出水後調査

- 昨年は出水翌日に下流河川の調査を実施したが、各地点ともおおむね濁度 10 程度であった。今年は、降雨が 3 日間継続した後に行った。三国川本川の濁度はいずれも 10 以上となっているが、支川の芋川、五十沢川は 5 以下である。
- 今年は昨年に比べて最大流入量が大きく、出水後も全体に濁度は昨年より高かったが、**三国川の濁りが魚野川へ影響を与えている様子は見られない。**



## 1.2 経年的な濁りの発生状況

### 1.2.1 濁度10以上の発生日数

三国川ダム下流の畔地浄水場の原水濁度（日平均値）を用いて、年間及び夏期の6月から9月までの濁度について整理し、図3.1.1に示した。

参考として、三国川ダムにおける最大流入量上位10洪水を表3.1.1に示した。

- 平成18年から平成22年の間では、年間の濁水発生日数（日平均濁度10度以上）は、概ね30日以下であった。新潟・福島豪雨のあった平成23年以降は、急激に濁水発生日数は増加している。
- 平成23年～平成25年までの年間の濁水発生日数が多く、特に夏期（6～9月）の濁水発生日数は、概ね50～60日程度であり、夏期の半分を占めている。
- 平成26年～28年は濁水発生日数が減少し、新潟・福島豪雨以前の日数に戻っている。
- 平成29年は出水回数が増加するとともに、濁水発生日数もやや増加した。

表 3.1.1 三国川ダム 最大流入量上位 10 洪水

順位	最大流入量発生年月日	最大流入量
既往最大	平成 23 年 7 月 28 日	640m <sup>3</sup> /s
第 2 位	平成 17 年 6 月 28 日	525m <sup>3</sup> /s
第 3 位	平成 16 年 7 月 7 日	490m <sup>3</sup> /s
第 4 位	平成 20 年 7 月 27 日	472m <sup>3</sup> /s
第 5 位	平成 10 年 9 月 16 日	363m <sup>3</sup> /s
第 6 位	平成 25 年 9 月 16 日	345m <sup>3</sup> /s
第 7 位	平成 22 年 8 月 12 日	316m <sup>3</sup> /s
第 8 位	平成 25 年 8 月 1 日	283m <sup>3</sup> /s
第 9 位	平成 14 年 8 月 15 日	266m <sup>3</sup> /s
第 10 位	平成 25 年 7 月 23 日	210m <sup>3</sup> /s

- 平成29年の最大流入量は177m<sup>3</sup>/s（7/18）であり、昨年よりは大きいものの平成17年以後の平均には及ばない。

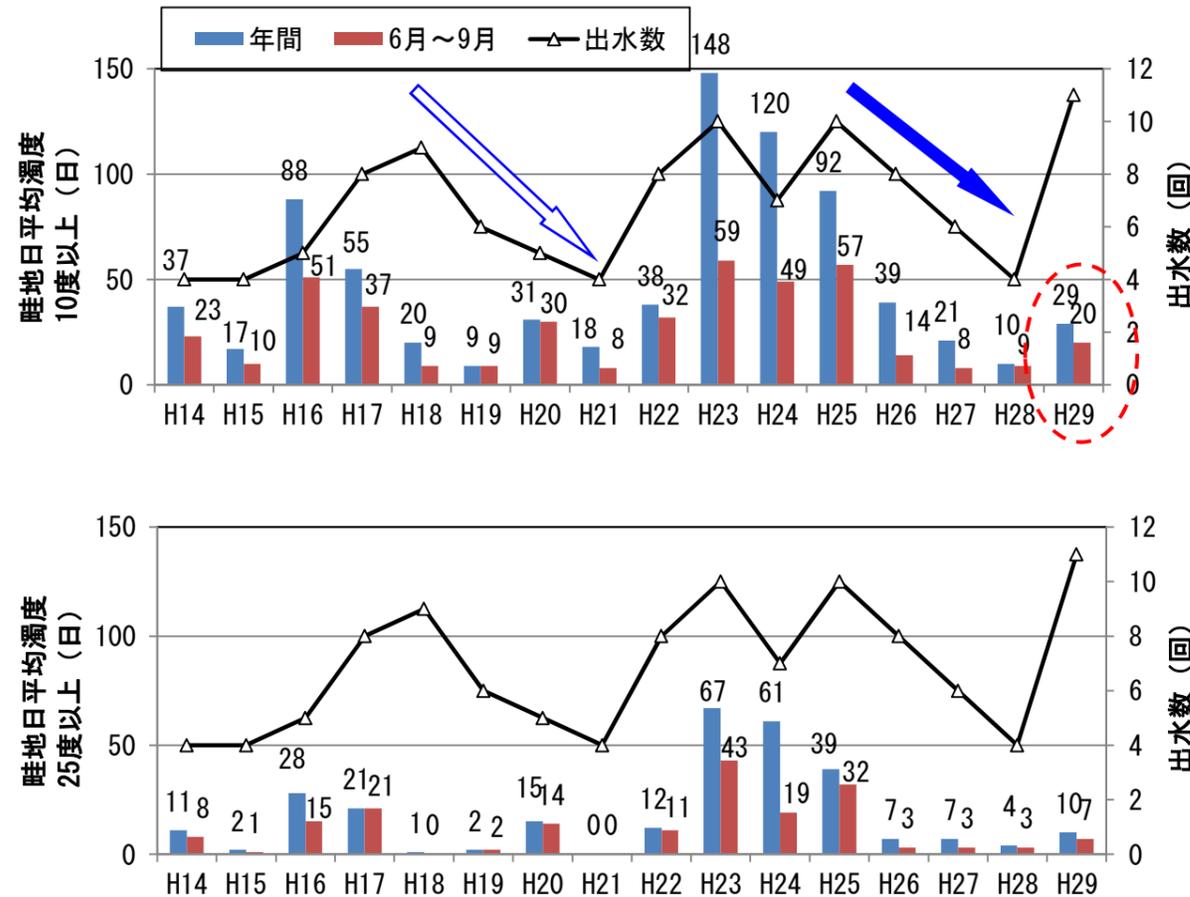
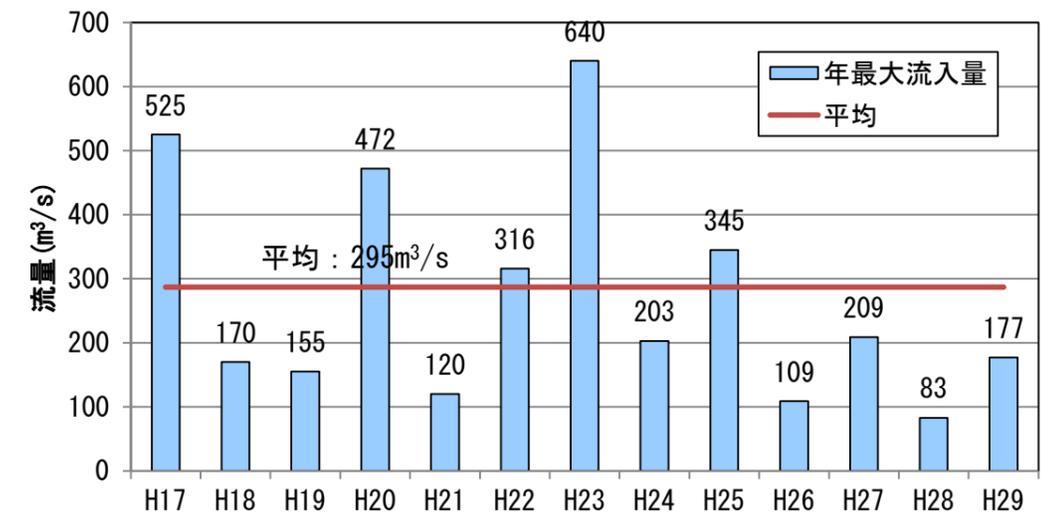


図-1.2.1 三国川ダム下流河川における濁度の状況（畔地浄水場の原水濁度）

出水数は、三国川ダム50m<sup>3</sup>/s以上の流入があったものをカウントした。



（平成29年は10月31日まで）

図-1.2.2 年最大流入量の経年変化

1.2.2 1 洪水における濁度 10 以上の連続日数

ダムのパーク流入量 $50\text{m}^3/\text{s}$ 以上の出水を対象に畦地濁度（日平均値）10以上が2日以上連続した日数を図3.1.3に示した。

- 新潟・福島豪雨以降の平成23～25年における濁度10以上の連続日数は10日以上となることが多いが、平成26年以降は、概ね5日以下と豪雨以前と同程度になっている。ただし、平成26年以降はピーク流入量が小さい。
- 平成29年は出水回数、濁度10以上の日数は過去3年に比べて増えたものの、濁度10以上の連続日数は最大でも7日であり、濁水長期化の問題は生じなかった。

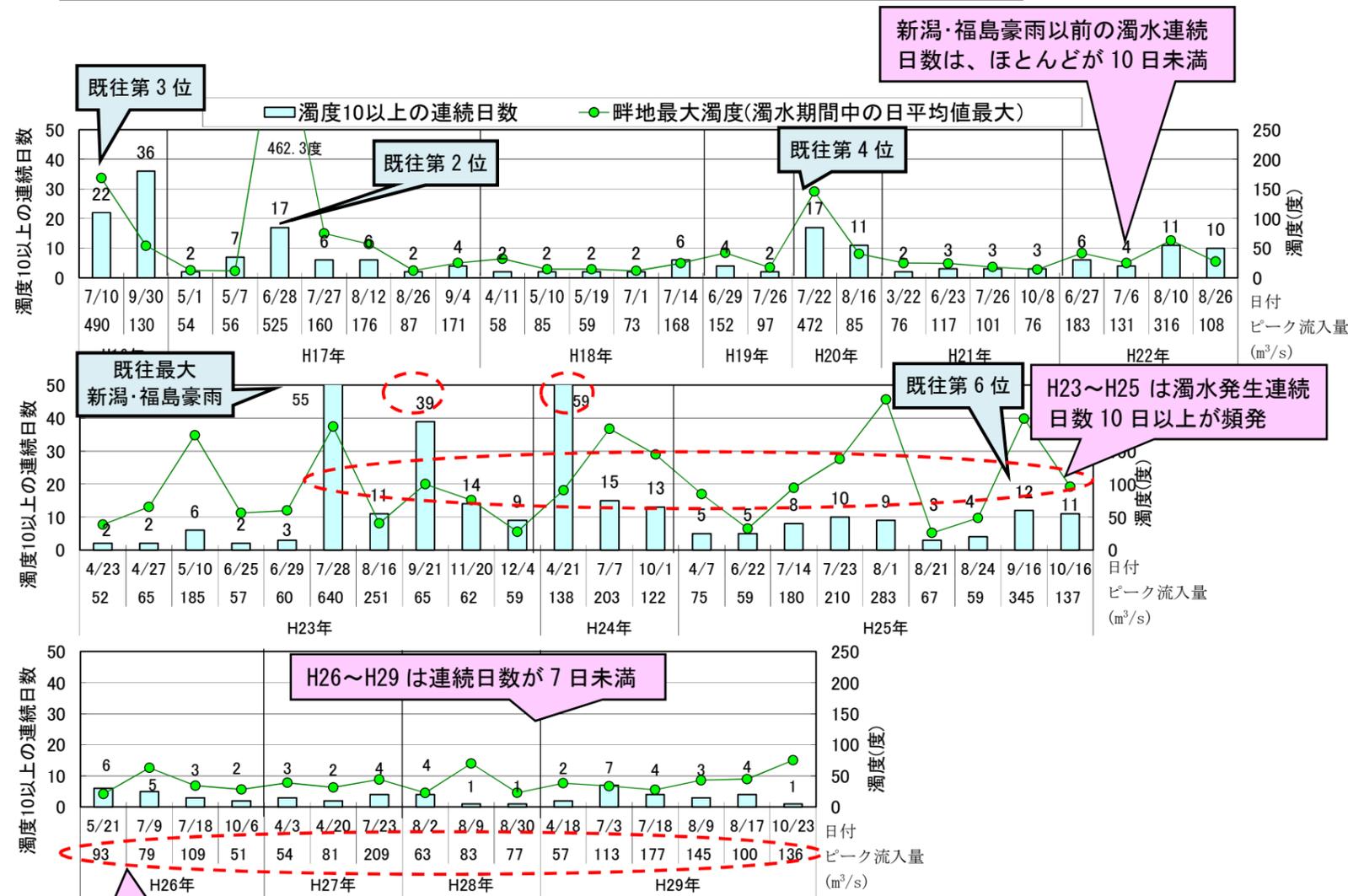


図-1.2.3 出水別 畦地濁度（日平均値）10度以上の連続日数

H26～H29は出水規模が比較的小さい

1.2.3 濁度とダム流入量の関係

各洪水のピーク流入量と畦地濁度の最大値（濁水期間中の日平均最大値）、ピーク流入量と畦地濁度10以上の連続日数との関係を図-1.2.4に示した。

- 畦地濁度の出水期間中の最大値で見ると、新潟・福島豪雨以後の畦地濁度は豪雨以前に比べて、H23.9～H25は大きく上昇しているが、平成26年～29年は従前の状態に戻っている。

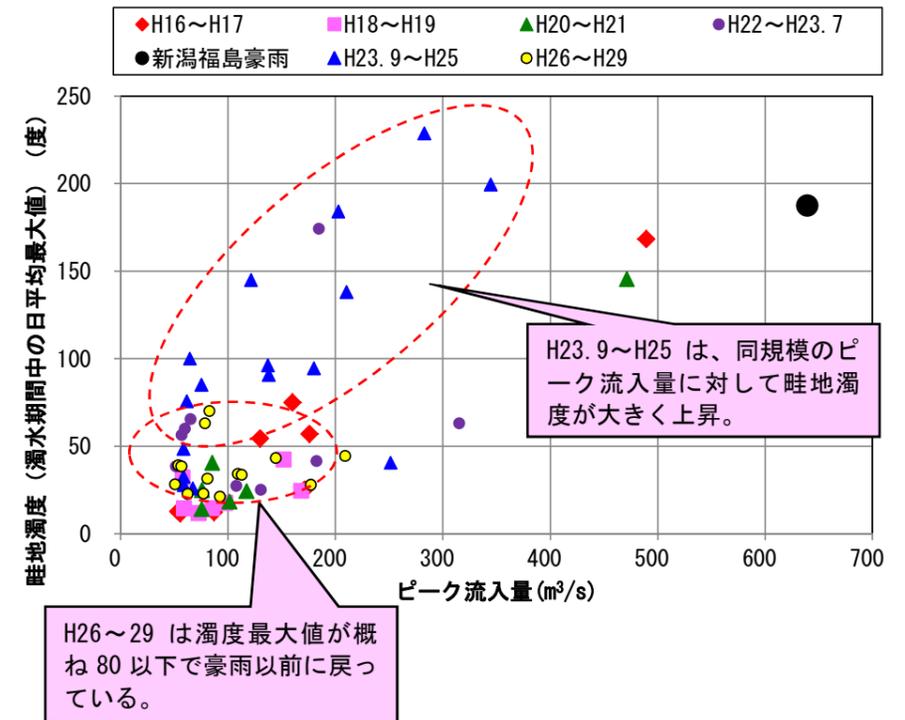
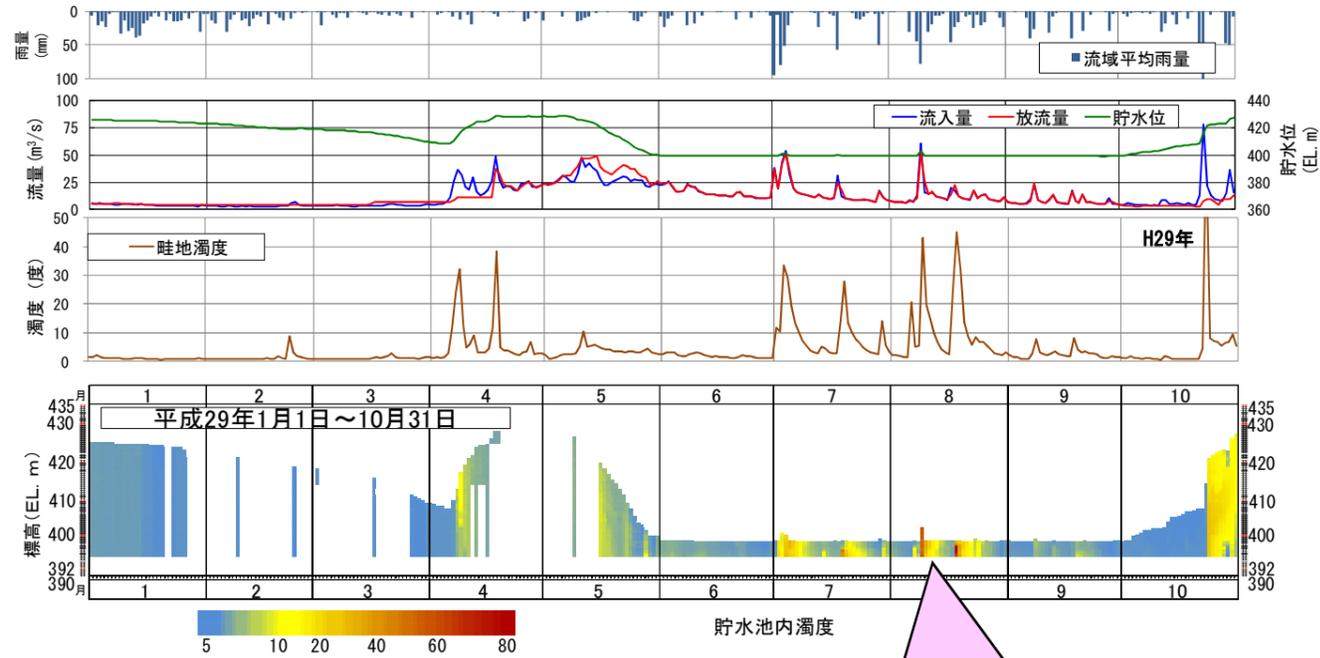


図-1.2.4 畦地濁度とピーク流入量との関係

1.2.4 貯水池と畦地濁度の年間の状況

・平成23～25年は貯水池内の濁度が40以上に上昇することがしばしばあり、かつ長期化していたが、近年は貯水池、畦地濁度とも1週間程度で収まっている。

○平成29年



濁りは度々発生しているが、1週間程度で収まっている。

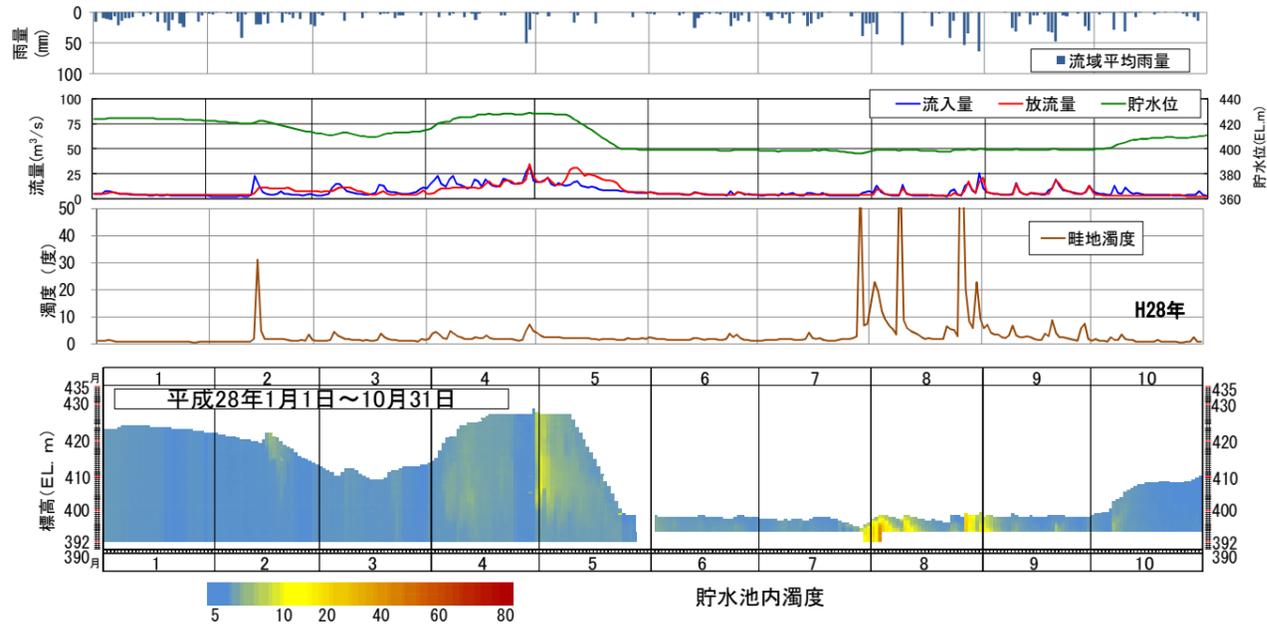
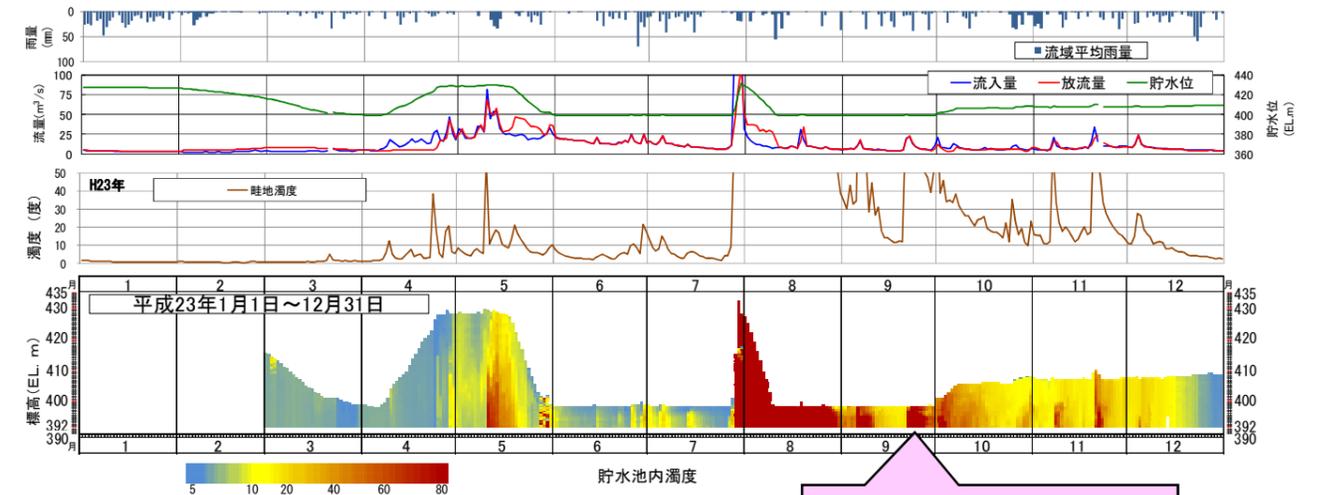


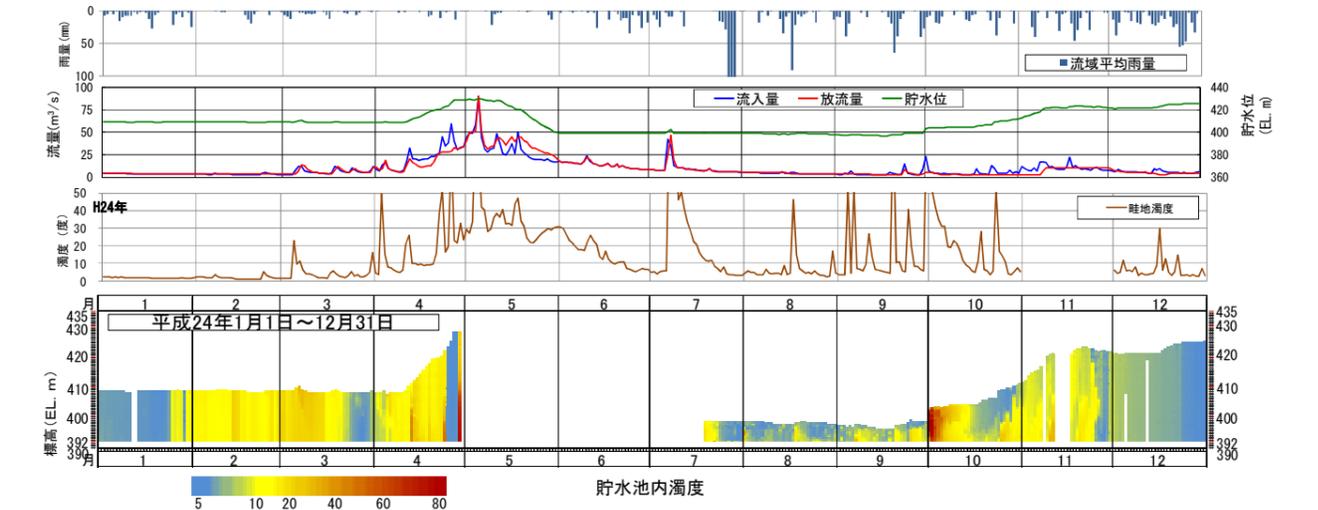
図-1.2.5(1) 貯水池及び畦地濁度の年間変化 1 (H28～H29)

○平成23年

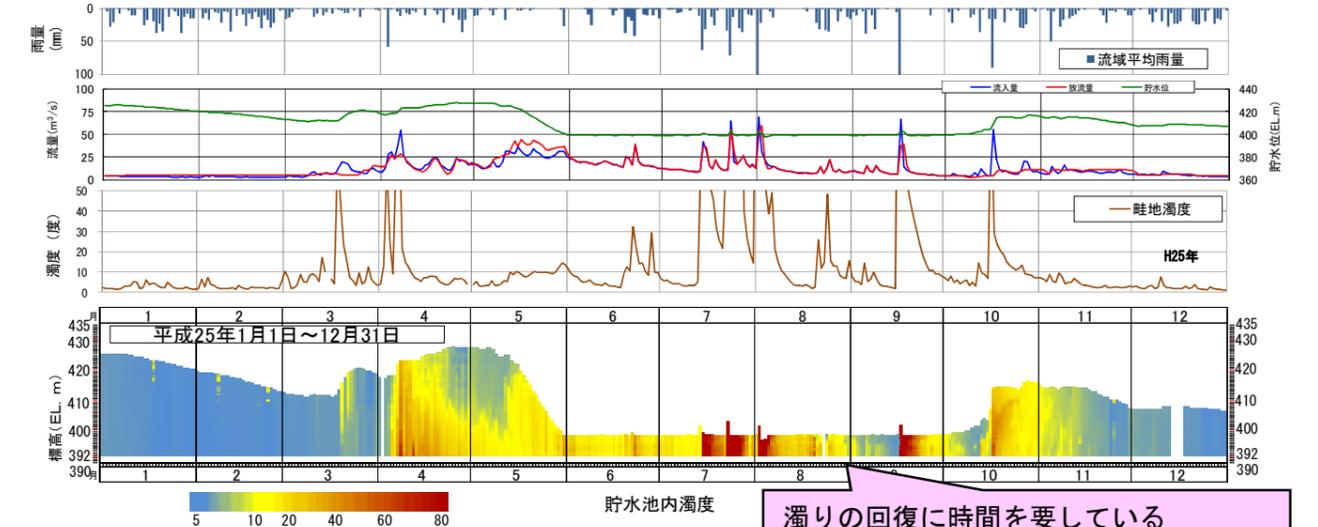


新潟・福島豪雨後、濁りが12月まで続いた。

○平成24年



○平成25年



濁りの回復に時間を要している

図-1.2.5(2) 貯水池及び畦地濁度の年間変化 2 (H23～H25)

## 2. 河床状況調査

### 2.1 平成 29 年度の調査

フラッシュ放流の必要性を検討するとともに、フラッシュ放流の目的となる魚類及び底生動物の生息状況や生息環境を把握することを目的として現地調査を行った。

表 2.1 平成 29 年度の調査項目

区分	調査項目	調査時期	調査地点
下流河川の状況	付着物	<ul style="list-style-type: none"> <li>7～10月の平常時各1回/月</li> <li>出水後3回 (2日後、10日後、20日後を目安)</li> </ul>	No.1 わらびの橋下流
	河床表面の構成材料		No.2 芋川合流後 No.3 小川橋上流 No.4 鳥巢大橋上流 No.5 深沢橋付近 No.6 五城大橋付近

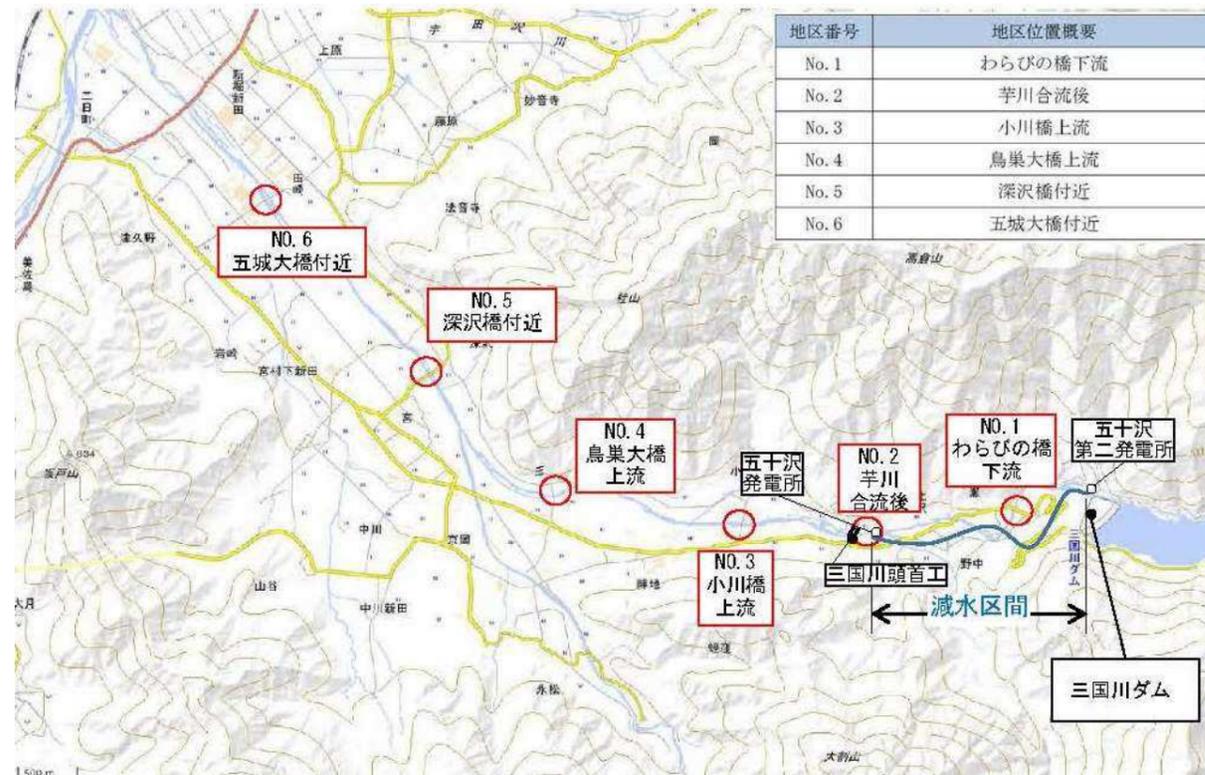


図 2.1.1 調査地点図



No.1. わらびの橋下流



No.2. 芋川合流後



No.3. 小川橋上流



No.4. 鳥巢大橋上流



No.5. 深沢橋



No.6. 五城大橋

## 2.2 調査結果

### 2.2.1 流況

平成29年の7月～9月の流況を、図-2.2.1、表-2.2.1に、放流量 $25\text{m}^3/\text{s}$ 以上、 $30\text{m}^3/\text{s}$ 以上の継続時間は、表-2.2に示す通りである。

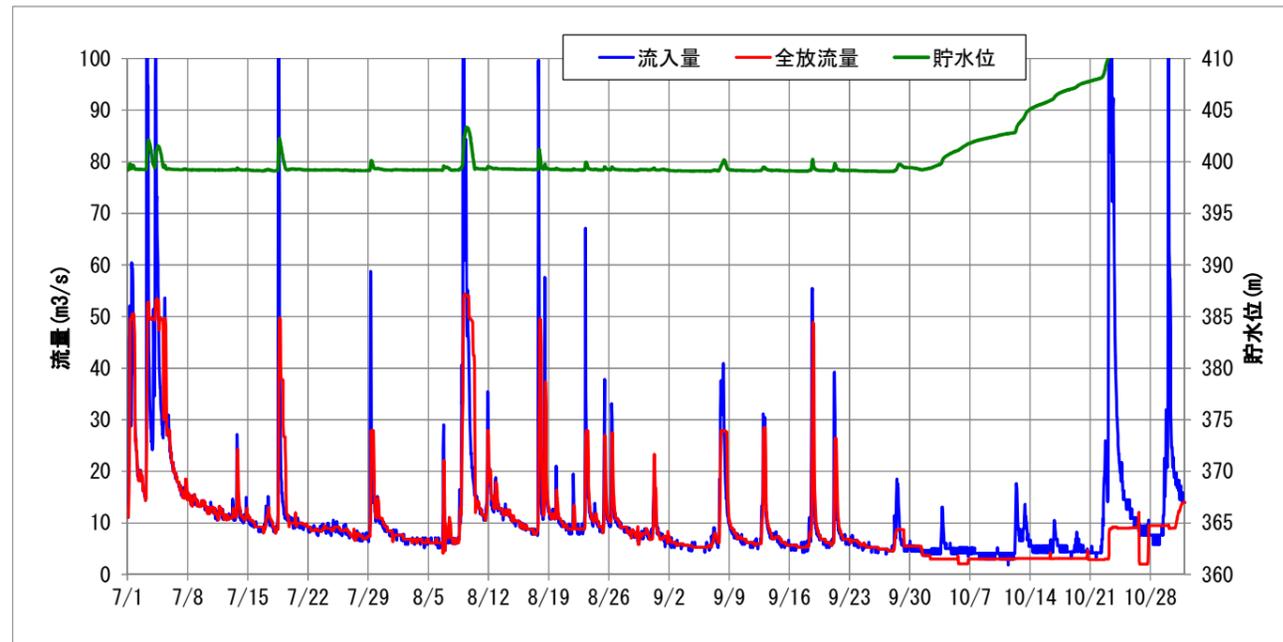


図-2.2.1 平成29年夏期～秋期の流況

- 平成29年の7月～9月の流況は、日最大放流量で $25\text{m}^3/\text{s}$ 以上が23回、 $30\text{m}^3/\text{s}$ 以上が11回と多く発生し、良好な流況であった。
- 放流量 $25\text{m}^3/\text{s}$ 以上は時間数で約200時間、 $50\text{m}^3/\text{s}$ 以上は36時間あった。特に、7月上旬、8月上旬に集中している。9月以後は $25\sim 30\text{m}^3/\text{s}$ 規模が見られた。

表-2.2.1 日最大放流量の規模別頻度（平成16～29年）

30 $\text{m}^3/\text{s}$ 以上		H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
年間	30	42	43	23	29	6	34	49	33	32	32	34	0	40	
1月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4月	0	0	0	0	3	0	3	2	5	0	1	9	1	2	
5月	19	27	30	17	16	3	23	25	26	19	27	21	4	24	
6月	1	3	0	3	1	1	4	1	0	2	1	2	0	2	
7月	9	7	9	2	4	1	2	5	2	6	3	2	0	6	
8月	0	4	0	0	2	0	2	12	0	3	0	0	0	5	
9月	1	1	4	1	3	0	0	4	0	2	0	0	0	1	
10月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12月	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	

25 $\text{m}^3/\text{s}$ 以上		H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
年間	42	59	68	37	49	22	41	61	45	57	46	61	0	65	
1月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
4月	2	3	1	0	5	0	3	3	10	9	1	20	9	4	
5月	25	31	31	26	29	13	24	27	30	23	27	28	0	28	
6月	2	9	12	6	2	2	5	3	2	6	4	6	0	8	
7月	9	8	14	2	5	4	4	9	3	8	11	4	5	9	
8月	0	7	3	1	4	0	4	12	0	7	1	1	3	10	
9月	1	1	5	2	4	0	1	5	0	4	0	2	0	6	
10月	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
11月	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	
12月	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	

表-2.2.2 各出水における一定放流量以上の継続時間

期間	流量継続時間（時間）				最大放流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
	25 $\text{m}^3/\text{s}$ 以上	30 $\text{m}^3/\text{s}$ 以上	49 $\text{m}^3/\text{s}$ 以上	50 $\text{m}^3/\text{s}$ 以上	
7月1日 ~ 7月2日	19	15	13	6	50.56
7月3日 ~ 7月5日	66	54	46	15	53.51
7月13日 ~	0	0	0	0	25.90
7月18日 ~ 7月19日	18	12	4	0	49.95
7月29日 ~	4	0	0	0	27.96
8月6日 ~	0	0	0	0	26.38
8月8日 ~ 8月10日	36	34	25	15	54.49
8月11日 ~	2	0	0	0	27.97
8月17日 ~ 8月18日	8	7	3	0	49.74
8月23日 ~	7	0	0	0	27.93
8月26日 ~	3	0	0	0	27.85
9月7日 ~ 9月8日	18	0	0	0	28.05
9月12日 ~ 9月13日	6	0	0	0	28.50
9月18日 ~	6	5	0	0	48.88
9月21日 ~	4	0	0	0	26.40
合計	197	127	91	36	

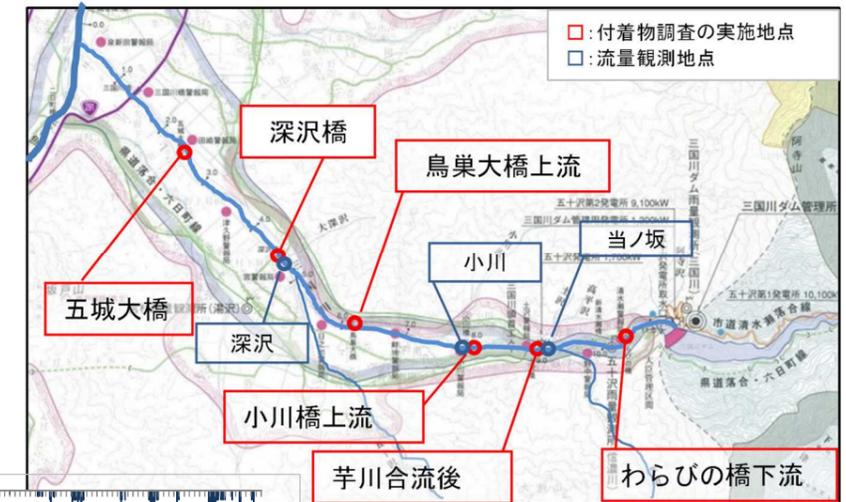
## 2.2.2 付着物の状況

### (1) 調査実施日

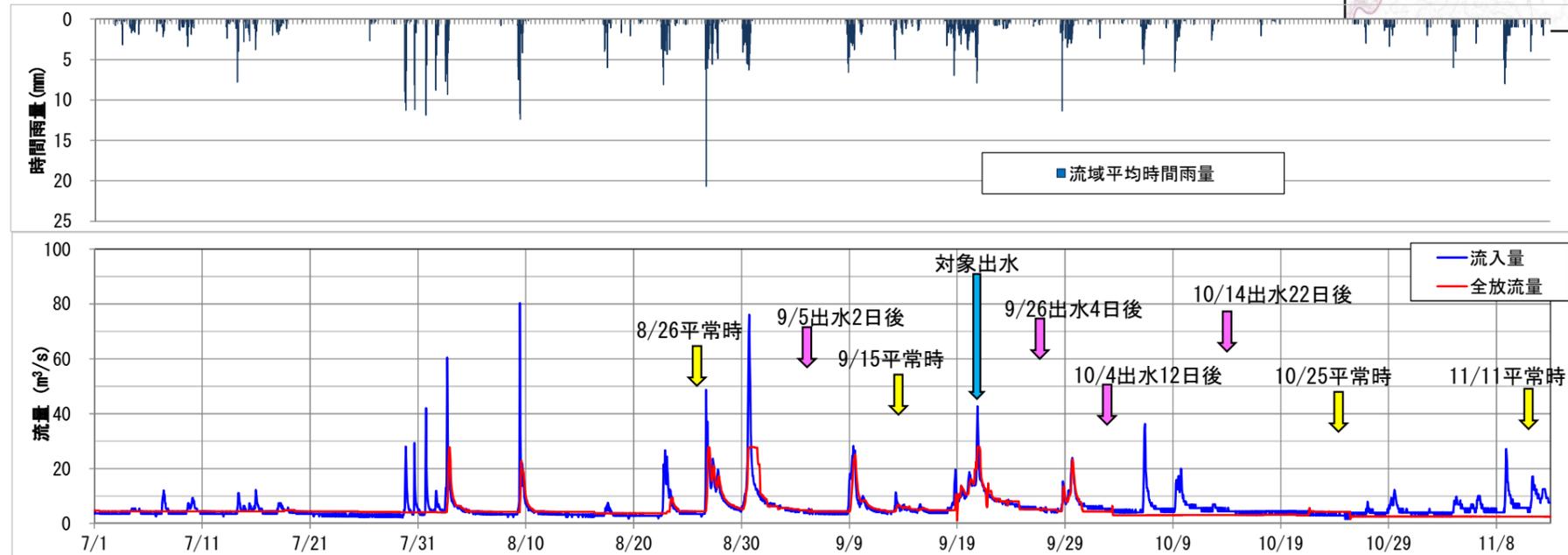
- 定期調査：8/4、(7月は水位が高く、河床の状態が確認できなかったため、未実施)、10/2、10/27
- 出水後調査：8/8～10 出水 (最大流入量：144.62m<sup>3</sup>/s、最大放流量 54.49m<sup>3</sup>/s、放流量 30m<sup>3</sup>/s 以上継続時間 34 時間)、  
8/17～18 出水 (最大流入量 123.03m<sup>3</sup>/s、最大放流量 49.74m<sup>3</sup>/s、放流量 30m<sup>3</sup>/s 以上継続時間 7 時間)  
上記2つの出水の減水後の8/22 (4日後)、8/28～29日 (12日後)、9/12 (22日後)

### (2) 調査内容

- 1) 付着物分布状況：各調査地点において、流水部幅×縦断方向 10m の範囲で踏査し、付着藻類の繁茂状況を区分 I～区分IVの4段階で評価。
- 2) 付着物採取：各調査地点において、左岸、中央、右岸で石を拾い、表面の付着物を採取し、沈殿量(付着物量)等を測定した。



H28



H29

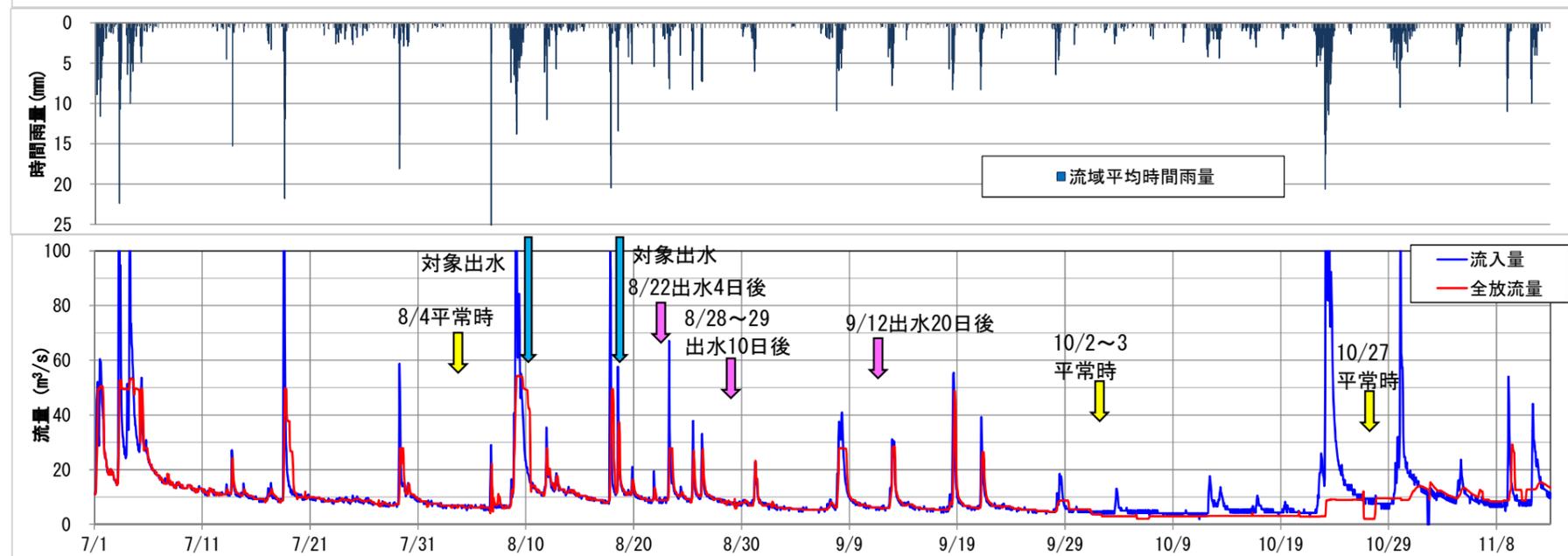


図-2.2.2 ダム流況と付着物調査のタイミング(時刻データ)

(2) 付着物分布状況

図-2.2.3に各地点の区分毎の面積割合を示す。(各地点の付着物分布状況図は参考資料)

・出水回数が多く、出水規模も大きかった平成29年は28年に比べて、全体的に区分Ⅰの面積が増加しており、付着物は良好な状態であった。

①わらびの橋下流

付着物の分布状況は区分Ⅰを主体に、区分Ⅱまでで占められている。H29年は前年に比べて区分Ⅰの割合が増加している。

②芋川合流後

付着物の分布状況は全地点の中では最も変動が少なく、区分Ⅰが主体となっており、区分Ⅱは点在する程度となっており、変化も少ない。

③小川橋上流

出水後の1回目調査となる8月22日までは、区分Ⅰが大部分を占めていたが、8月29日以降、区分Ⅱが急増した。区分Ⅲ、Ⅳは出現していない。

④鳥巣大橋

区分Ⅰが主体であるが、9月以後区分Ⅱが、拡大している。

⑤深沢橋

区分Ⅰと区分Ⅱが半々であったが、徐々に区分Ⅱが増加している。左右岸は区分Ⅰでまとまっているが、河道中央付近は、区分Ⅰと区分Ⅱが混在している。

⑥五城大橋

8月4日時点では、区分Ⅰと区分Ⅱが4:6で、8月22日以後は区分Ⅰが増加したが、これは流量増加に伴い、河道中央の砂州上の流路(区分Ⅰ)が形成されたことと、右岸側流路、左岸側流路とも区分Ⅰがやや増加したためである。

表-2.2.3 付着物の付着状況区分

区分	区分Ⅰ	区分Ⅱ	区分Ⅲ (過剰付着)	区分Ⅳ (過剰付着)
付着状況例				
	礫の模様が見える	礫の模様が見えない	付着物に厚みがある	剥離状態
評価	付着物が藻類の場合	アユの餌場として良い (アユが好む藍藻類や珪藻類が生育できる状況)		アユの餌場として悪い (アユが好まない古い藻類が繁茂している状況)
	付着物がシルトの場合	アユの餌場として良い (シルトが部分的に付着し、藻類が生育する余地がある状況)		アユの餌場として悪い (シルトが付着し藻類が生育できない状況)

①わらびの橋

②芋川合流後

③小川橋上流

④鳥巣大橋

⑤深沢橋

⑥五城大橋

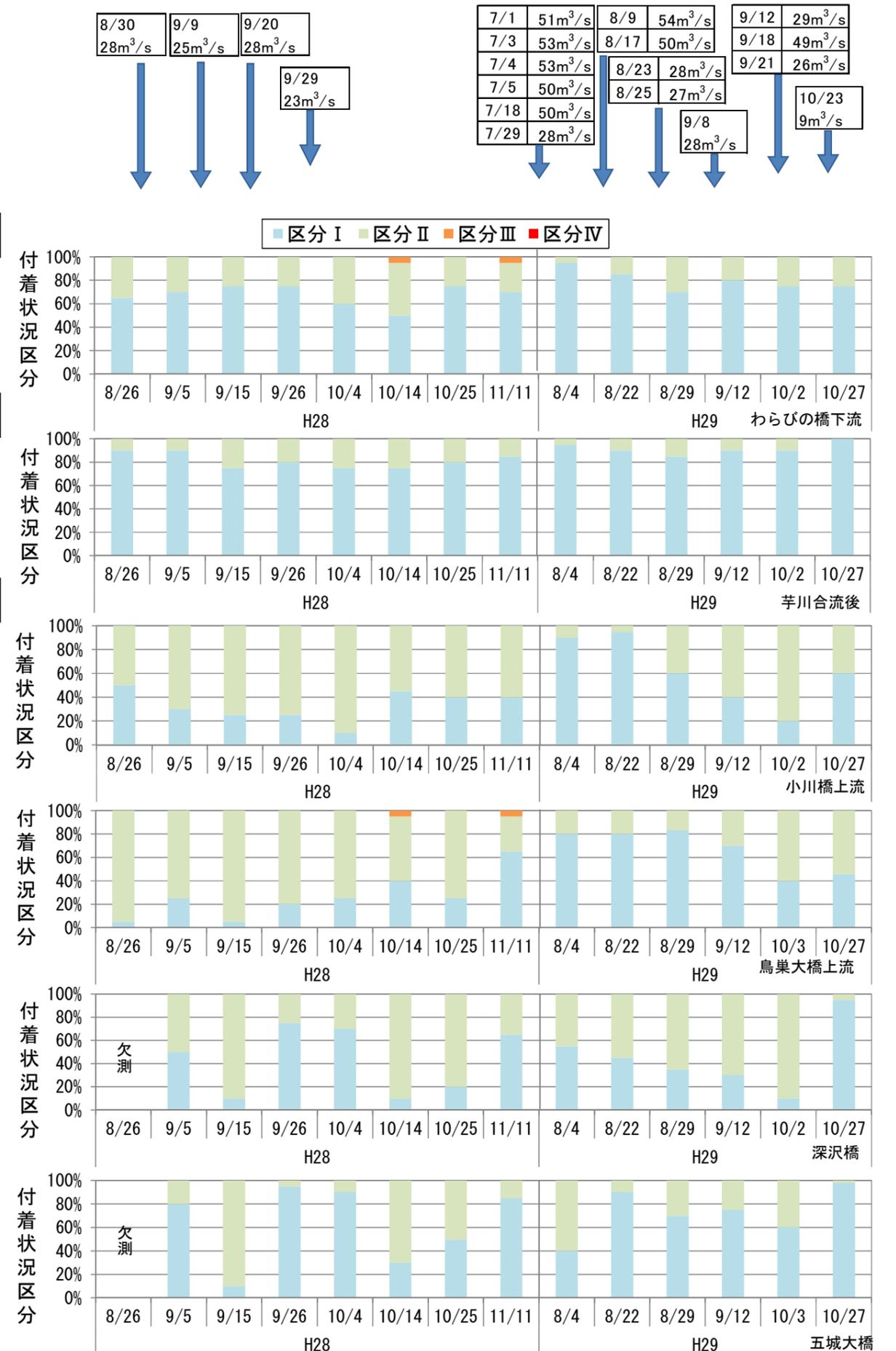


図-2.2.3 平成28年と平成29年の付着藻類区分の割合

(3) 沈殿量

図-2.2.4に各地点の付着物の沈殿量の変化を示す。ここでは、左岸、中央、右岸の沈殿量を合算して図化している。

○平成 29 年の沈殿量は、全般的に平成 28 年調査よりも小さい。これは、平成 29 年は、出水回数、規模とも平成 28 年よりも大きく、付着藻類の剥離更新が行われたことを示す。  
 ○平成 28 年と平成 29 年の出水後の回復期間の変化 (●→) を見ると、平成 28 年に比べて平成 29 年は、28m<sup>3</sup>/s 規模の放流が多く、五城大橋、深沢橋などで一時的に増加した以外は大きな増加はない。  
 ○10 月以後も 28 年に比べて沈殿量は少なく、減少傾向にある。これらのことから、この規模でフラッシュ放流を実施すれば、付着藻類の剥離更新、繁茂抑制の効果が期待できる。

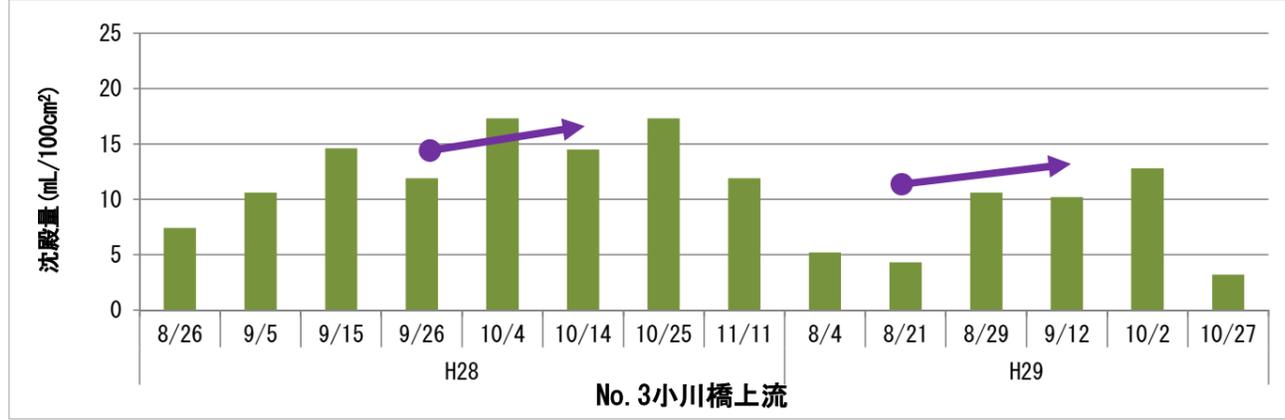
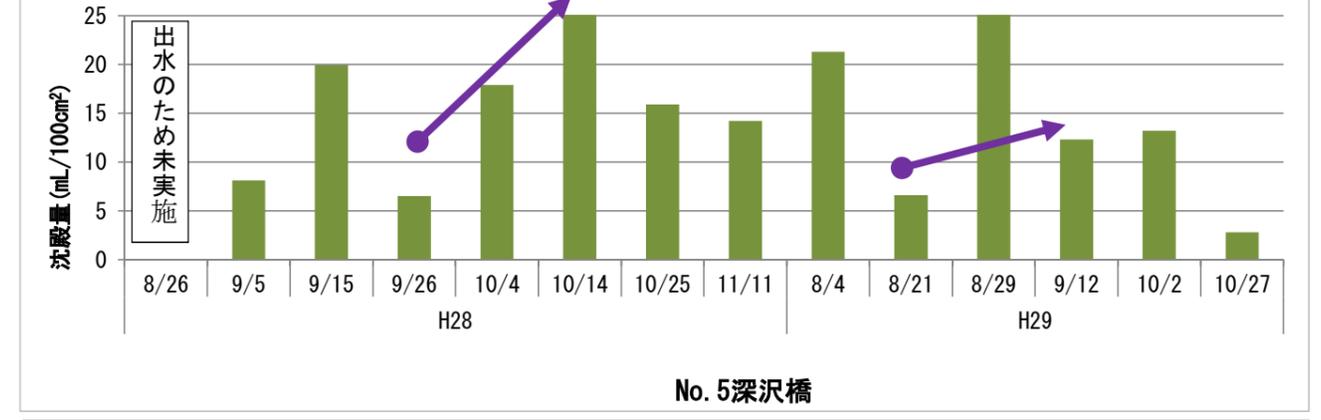
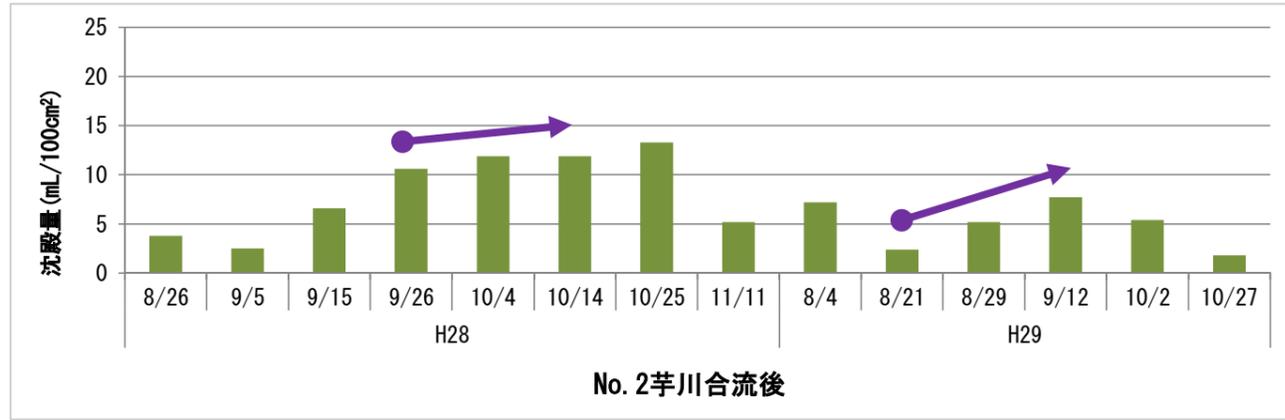
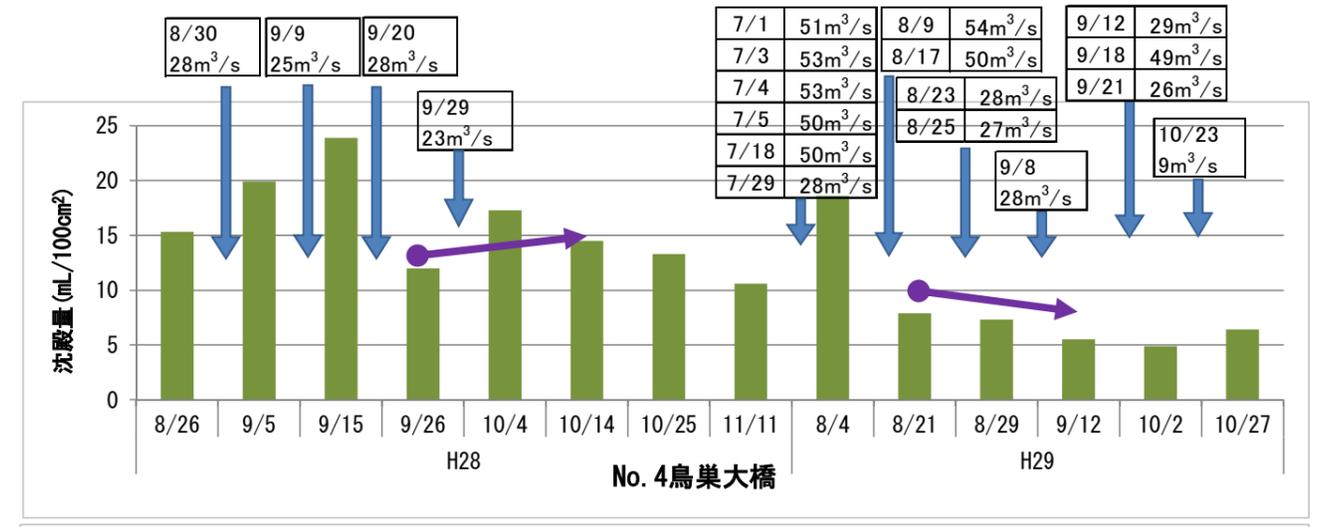
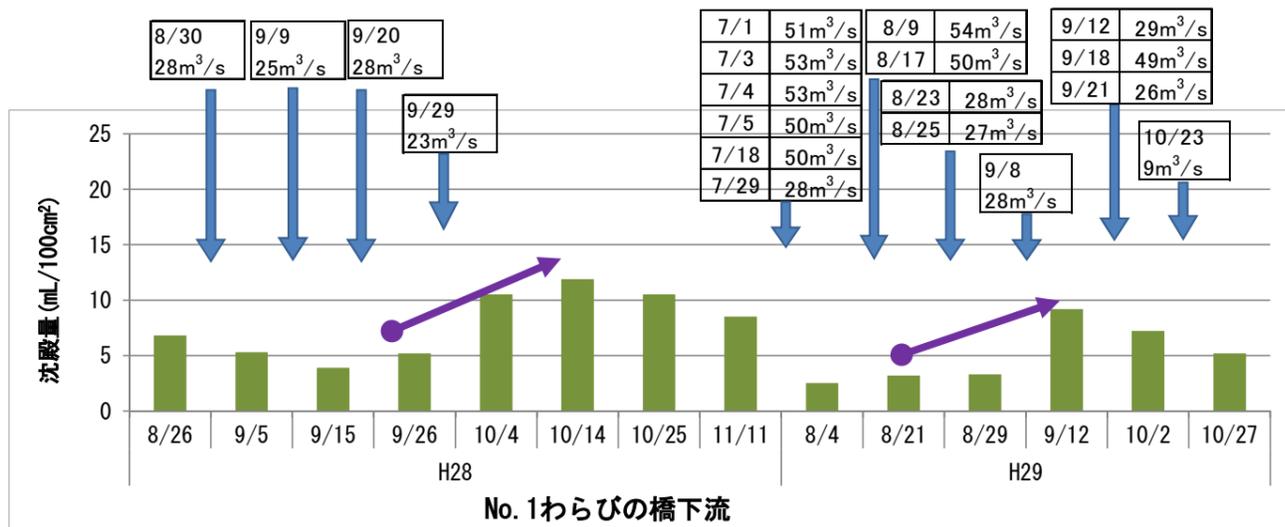


図-2.2.4(1) 沈殿量の変化(1) ●→ 出水後回復変化を見る期間

8/21 五城大橋は、水深、流速が大きく、中央部が中央部採取できなかった。  
 図-2.2.4(2) 沈殿量の変化(2)

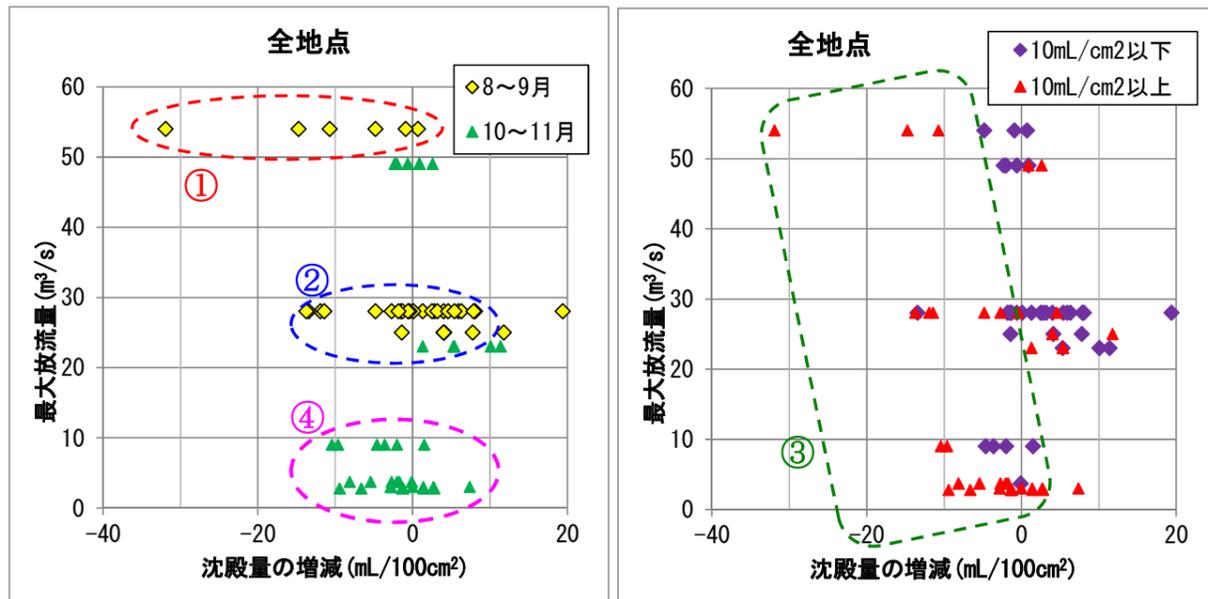
(4) 付着物の沈殿量の増減について

1) 沈殿量の増減と最大放流量の関係

調査日間の沈殿量の増減と、調査日間の最大放流量との関係を整理した。

- ・左のグラフは比較的気温が高く、付着物が生育しやすい8～9月と気温が低下する10、11月で比較
- ・右のグラフは、増減する前の時点の付着物の多寡で比較した。

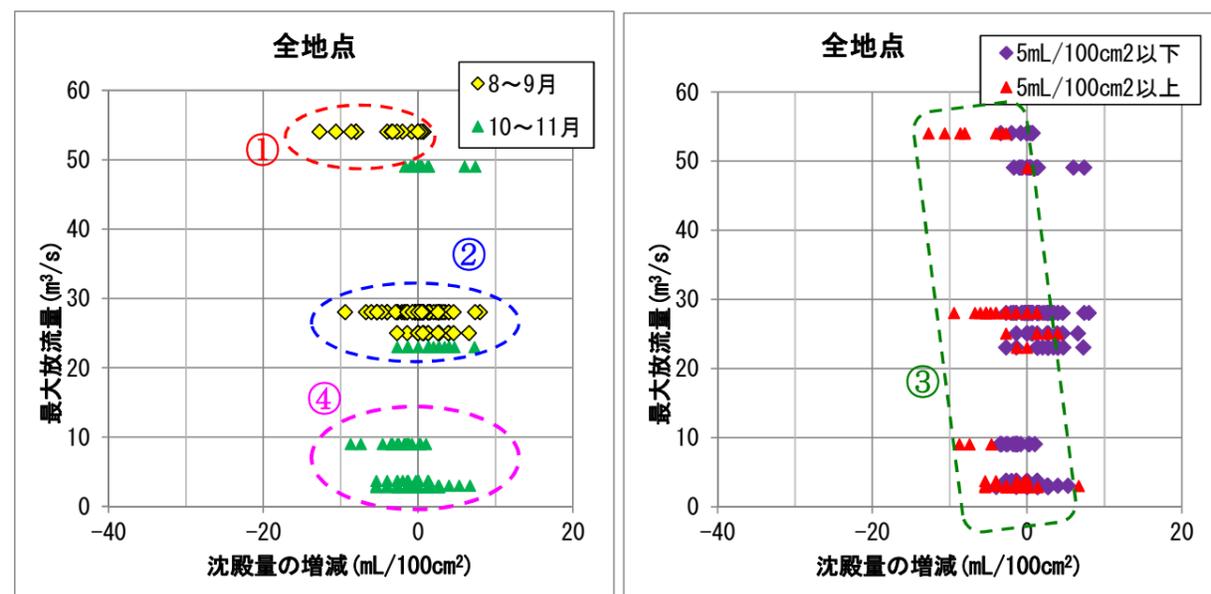
①沈殿量の増減は左岸、中央、右岸を合計して算出



10mL/100cm<sup>2</sup>以上、以下は増減前の沈殿量で区分した。

図-2.2.5(1) 沈殿量の増減と最大放流量の関係 1

②沈殿量の増減は左岸、中央、右岸を個別に算出



5mL/100cm<sup>2</sup>以上、以下は増減前の沈殿量で区分した。

2.2.5(1) 沈殿量の増減と最大放流量の関係 2

○流量規模との関係から以下のことが言える

- ①放流量 50m<sup>3</sup>/s 規模であれば、付着物は確実に減少する。
- ②放流量 25～30m<sup>3</sup>/s 規模では、付着物量が減少する場合とやや増加する場合もある。昨年度と今年度は、区分Ⅰ、Ⅱの状態が継続したため、放流による減少効果が顕著に表れなかったと考えられる。
- ③付着物が比較的多いケースでは、減少する傾向が見られることから、付着区分Ⅲ、Ⅳの状態では 25～30m<sup>3</sup>/s の放流で効果が得られると推定できる。
- ④10月～11月は、気温低下等に伴い、付着物は増加しにくくなっており、小さい放流量でも増加しにくくなっていると考えられる。

2.3 今年度のフラッシュ放流の必要性について

今年度は以下の理由からフラッシュ放流は必要ないと判断し、実施しなかった。

- 流況からは、フラッシュ放流で想定する 28m<sup>3</sup>/s 及びそれ以上の規模の放流が7月～9月で頻繁に発生し、10月には台風による出水もあった。
- 付着藻類の分布状況は、区分Ⅰ、区分Ⅱのみであり、区分Ⅲが出現していない。

期間	流量継続時間 (時間)				最大放流量 (m <sup>3</sup> /s)
	25m <sup>3</sup> /s 以上	30m <sup>3</sup> /s 以上	49m <sup>3</sup> /s 以上	50m <sup>3</sup> /s 以上	
7月1日 ~ 7月2日	19	15	13	6	50.56
7月3日 ~ 7月5日	66	54	46	15	53.51
7月13日 ~	0	0	0	0	25.90
7月18日 ~ 7月19日	18	12	4	0	49.95
7月29日 ~	4	0	0	0	27.96
8月6日 ~	0	0	0	0	26.38
8月8日 ~ 8月10日	36	34	25	15	54.49
8月11日 ~	2	0	0	0	27.97
8月17日 ~ 8月18日	8	7	3	0	49.74
8月23日 ~	7	0	0	0	27.93
8月26日 ~	3	0	0	0	27.85
9月7日 ~ 9月8日	18	0	0	0	28.05
9月12日 ~ 9月13日	6	0	0	0	28.50
9月18日 ~	6	5	0	0	48.88
9月21日 ~	4	0	0	0	26.40
合計	197	127	91	36	

### 3. 水生生物調査

#### 3.1 現地調査

##### 3.1.1 目的

三国川ダム下流河川の水生生物の実態を把握するために調査を行う。

##### 3.1.2 調査実施日及び地点

表-3.1.1 水生生物調査 調査日等

調査項目	調査実施日	調査地点・範囲
魚類生息状況調査	夏季：平成29年8月22日～24日 秋季：平成29年10月10日～12日	No.3～No.6
産卵場調査	秋季：平成29年10月11日～12日	魚野川合流点～三国川ダム
底生動物調査	夏季：平成29年9月4日～5日 冬季：平成29年11月10日	No.1～No.6
魚類調査	夏季：平成29年7月9日～12日 秋季：平成29年10月3日～6日	No.1～No.6（ただしNo.1、2は河川水辺の国勢調査業務）



図-3.1.1 水生生物調査地点

参考：三国川における漁協放流魚種

- ・アユ：150kg（5月下旬～6月上旬）
- ・イワナ：24,000匹（7月下旬～8月中旬）
- ・ヤマメ：18,500匹（7月下旬～8月上旬）
- ・コイ：100kg（6月）
- ・カジカ：4,000匹（8月）

##### 3.1.3 魚類調査

###### (1) 確認種

確認種及び個体数は、昨年度の調査結果及び平成29年度三国川ダム水辺現地調査（魚類）業務の結果と合わせて表-3.2、表-3.3にとりまとめた。

本調査で確認した魚類は、スナヤツメ類、アブラハヤ、ウグイ、アカザ、ニッコウイワナ、サクラマス(ヤマメ)、カジカの5目5科7種であった(スナヤツメ類は北方種、南方種のいずれかであるが、新潟県には両種が分布する。形態的特徴のみではこの2種を同定できないためスナヤツメ類とした)。

確認種の生活型は全て純淡水魚であった。

アユはハミ跡のみの確認にとどまり、個体は確認できなかった。



###### (2) 個体数

本調査で個体数が最も多かった魚種は、サクラマス(ヤマメ)で合計162個体、次いでカジカ(111個体)、ウグイ(53個体)であった。

アブラハヤ、ウグイ、サクラマス(ヤマメ)、カジカは全地点で確認された。スナヤツメ類は2地点で合計2個体、ニッコウイワナは2地点で合計4個体、アカザは1地点で1個体のみ確認された。

###### (3) 重要種

今回の調査で確認された重要種の確認状況および生態的特徴を表-3.4に示す。環境省レッドリスト、新潟県レッドリストなどで指定されている重要種はスナヤツメ類(北方種、南方種のいずれも指定されているため重要種として扱った)、アカザ、ニッコウイワナ、サクラマス(ヤマメ)、カジカの5種であった。以下に、各種の生態と確認状況を整理した。

###### (4) 外来種

今回の調査では外来種は確認されなかった。

昨年度調査では、ニジマス(\*)を潜水観察時に目視確認している。

(\*)

『特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律』(環境省 2005年)

要注意外来生物

『我が国の生態系に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト』(環境省 2015年)

適切な管理が必要な産業上重要な外来種(産業管理外来種)

表-3.1.2 魚類調査結果（確認種）

No.	目名	科名	学名	種名	生活型	重要種		外来種			わらびの橋下流		芋川合流後		小川橋上流		鳥巢大橋上流		深沢橋付近		五城大橋付近		
						環境省 RDB	新潟県 RL	外来法	外来リスト	侵入生物	H28	H29	H28	H29	H28	H29	H28	H29	H28	H29	H28	H29	H28
1	ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	<i>Lethenteron</i> sp. N-sp. S complex	スナヤツメ類	純淡	VU	NT														●	●	
2	コイ	コイ	<i>Carassius auratus</i>	キンギョ	純淡																	●	
3			<i>Phoxinus lagowskii steindachneri</i>	アブラハヤ	純淡							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4			<i>Tribolodon hakonensis</i>	ウグイ	純淡							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			<i>Tribolodon</i> sp.	ウグイ属	純淡								●										
5		ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	ドジョウ	純淡	DD												●					
6			<i>Cobitis biwae</i>	シマドジョウ	純淡								●										●
7			<i>Cobitis</i> sp. BIWAE type C	ヒガシシマドジョウ	純淡																		
8	ナマズ	アカザ	<i>Liobagrus reinii</i>	アカザ	回遊	VU	NT															●	
	サケ	アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	アユ	回遊															△	△		
9		サケ	<i>Salvelinus leucomaenis pluvius</i>	ニッコウイワナ	純淡	DD	NT															●	
			<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	純淡																		○
10			<i>Oncorhynchus masou masou</i>	サクラマス(ヤマメ)	純淡	NT	NT															●	●
11	カサゴ	カジカ	<i>Cottus pollux</i>	カジカ	純淡	NT	NT															●	●
5目		7科	11種			季別地点別種類数					3	4	5	7	4	6	5	4	3	7	7	4	
						地点別種類数					4	7	6	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7

○種名・学名  
種名等は、2016年9月改訂の「平成28年度版 河川水辺の国勢調査のための生物リスト」に準じた

○生活型  
純淡：生涯湛水域で生活する種（純淡水魚） 回遊：生活史の一旦で海と川とを行き来する種（回遊魚）

○重要種：下記に該当する種  
文化財保護法：『文化財保護法(法律第214号)』（文化庁 1950年）  
特天：特別天然記念物  
天然：天然記念物

種の保存法：『絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（法律第75号）』（環境省 2016年）  
国内：国内希少野生動植物種  
国外：国外希少野生動植物種

環境省RDB：『レッドデータブック2014-日本の絶滅のおそれのある野生生物-4汽水・淡水魚類』（環境省 2015年）  
EX：絶滅 VU：絶滅危惧Ⅱ類  
EW：野生絶滅 NT：準絶滅危惧  
CR：絶滅危惧ⅠA類 DD：情報不足  
EN：絶滅危惧ⅠB類 Lp：地域個体群

新潟県RL：『新潟県第2次レッドリスト 淡水魚類・大型水生甲殻類編』（新潟県 2015年）  
EX：絶滅 VU：絶滅危惧Ⅱ類  
EW：野生絶滅 NT：準絶滅危惧  
EN：絶滅危惧Ⅰ類 Lp：地域個体群

○外来種：下記に該当する種  
外来法：『特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律』（環境省 2005年）  
特定：特定外来生物  
要注意：要注意外来生物

外来リスト：『我が国の生態系に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト』（環境省 2015年）  
国外由来外来種：定着を予防する外来種（定着予防外来種）  
侵入予防：侵入予防外来種  
定着予防：その他の定着予防外来種  
国内移入種：総合的に対策が必要な外来種（総合対策外来種）  
緊急対策：緊急対策外来種  
重点対策：重点対策外来種  
総合対策：その他の総合対策外来種  
適切な管理が必要な産業上重要な外来種（産業管理外来種）  
産業管理：産業管理外来種  
国内由来の外来種、国内に自然分布域を持つ国外由来の外来種：  
総合的に対策が必要な外来種（総合対策外来種）  
国内緊急：緊急対策外来種  
国内重点：重点対策外来種  
国内総合：その他の総合対策外来種

侵入生物：『侵入生物データベース』（国立環境研究所 2014年）  
国外：国外由来の外来種

△：はみあとのみ確認  
○：潜水観察で確認

河川水辺の国勢調査業務  
本業務での調査

表-3.1.3 魚類調査結果（個体数）

No.	目名	科名	種名	生活型	わらびの橋下流				芋川合流後				小川橋上流				鳥巢大橋上流				深沢橋付近				五城大橋付近				合計																									
					H28夏	H28冬	H29夏	H29秋	H28夏	H28冬	H29夏	H29秋	H28夏	H28冬	H29夏	H29秋	H28夏	H28冬	H29夏	H29秋	H28夏	H28冬	H29夏	H29秋	H28夏	H28冬	H29夏	H29秋	全体	本調査																								
1	ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	スナヤツメ類	純淡												1													3	2																								
2	コイ	コイ	キンギョ	純淡																									1	0																								
3			アブラハヤ	純淡					17	13	91	59	3	19	1	24	8	27	1	2					2	3	9	1	280	31																								
4			ウグイ	純淡																									1	1																								
			ウグイ属	純淡																									2	0																								
5		ドジョウ	ドジョウ	純淡																									1	0																								
6			シマドジョウ	純淡																									1	0																								
7			ヒガシシマドジョウ	純淡																									1	0																								
8	ナマズ	アカザ	アカザ	回遊																									1	1																								
	サケ	アユ	アユ	回遊																									△	△																								
9		サケ	ニッコウイワナ	純淡	2	2	2	2		1		1			1	2												14	4																									
			ニジマス	純淡																									●	●																								
10			サクラマス(ヤマメ)	純淡	11	11	8	4	1	1	6	87	89	20	22	31	44	11	3	12	8	28	19	2		27	32	477	162																									
11	カサゴ	カジカ	カジカ	純淡	12	3	3	8	3	16	5	9	8	10	5	28	9	8	7	13	10	16	7	15	3	7	12	24	241	111																								
5目		7科	11種	季別種類数	3	3	2	4	4	5	5	5	4	4	5	6	5	4	4		5	3	3	7	7	3	4	3	4	3																								
				地点別・年別種類数	4				7				6				5				7				11																													
				季別個体数	25	16	5	19	25	34	125	88	102	128	30	82	52	86	20	24	49	48	40	46	28	22	57	65	1212	364																								
				地点別・年別個体数	41				24				59				213				230				112				138				44				97				86				50				122				1212	

河川水辺の国勢調査業務の調査  
本業務での調査

○表の数値は個体数を示す  
△：はみあとのみ確認  
●：潜水観察で確認

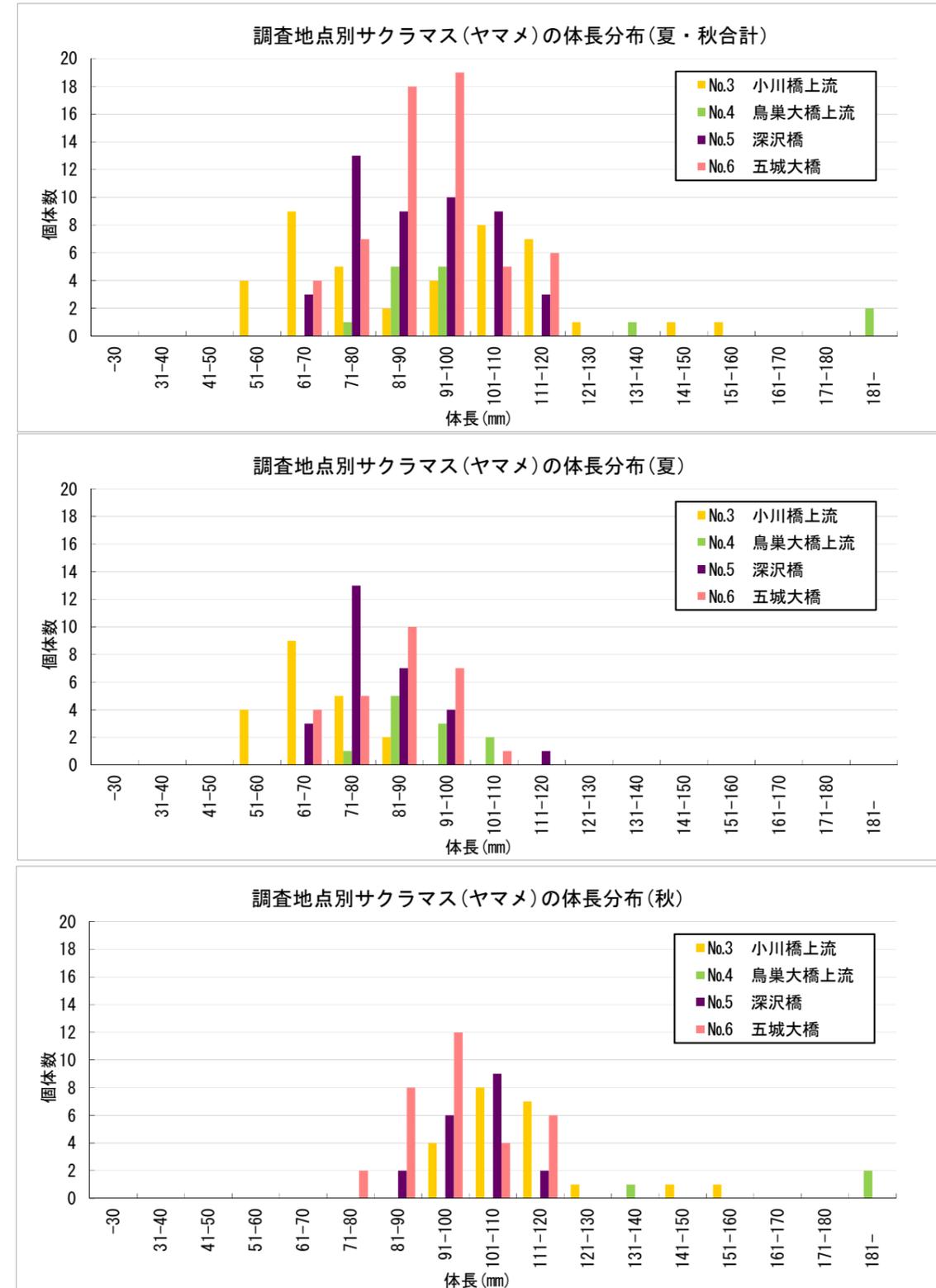
表-3.1.4 魚類の重要種

スナヤツメ類 <i>Lethenteron</i> sp.N-sp.S complex	環境省 RL: 絶滅危惧Ⅱ類	新潟県 RL: 準絶滅危惧
	確認地点: No.3、5	確認季節: 秋季
	確認個体数: 2 個体	
	北方種は北海道と琵琶湖流入河川、三重県海蔵川以北の本州に、南方種は秋田県檜木内川以南の本州と四国、九州に分布。泥中の有機物や珪藻を食う。産卵期は5~6月とされ、礫底に集まって産卵する。三国川ではNo.3、5でタモ網によってアンモシーテス幼生が確認された。	
アカザ <i>Liobagrus reinii</i>	環境省 RL: 絶滅危惧Ⅱ類	新潟県 RL: 準絶滅危惧
	確認地点: No.5	確認季節: 秋季
	確認個体数: 1 個体	
	宮城県、秋田県以南の本州、四国、九州に分布。河川の中上流域の瀬の石の下や間に生息する。夜行性で主に水生昆虫を食う。産卵期は5~6月とされ、卵塊を瀬の石の下に産み付ける。三国川ではNo.5で定置網によって確認された。	
ニッコウイワナ <i>Salvelinus leucomaenis pluvius</i>	環境省 RL: 情報不足	新潟県 RL: 準絶滅危惧
	確認地点: No.3、5	確認季節: 夏季、秋季
	確認個体数: 1~2 個体	
	富士川および日野川以北の本州に分布する。河川の源流域を中心に生息する。動物食で落下や流下してくる昆虫などを食う。産卵期は9月から11月頃とされ、支流などで行われる。三国川ではNo.3、5で投網や定置網によって捕獲された。	
サクラマス(ヤマメ) <i>Oncorhynchus masou masou</i>	環境省 RL: 準絶滅危惧	新潟県 RL: 準絶滅危惧
	確認地点: 全地点	確認季節: 夏季、秋季
	確認個体数: 3~32 個体	
	本州では山口県以北の日本海側に分布する。河川の上流域に生息するが、イワナがいる場合はより下流側に生息する。動物食で落下や流下してくる昆虫などを食う。産卵期は9月から10月頃とされ、淵尻の砂礫底などで行われる。三国川では全調査地点で確認され、個体数も多い。	
カジカ <i>Cottus pollux</i>	環境省 RL: 準絶滅危惧	新潟県 RL: 準絶滅危惧
	確認地点: 全地点	確認季節: 夏季、秋季
	確認個体数: 5~28 個体	
	本州ではほぼ全域に分布する。河川の上流域に生息する。肉食性で水生昆虫などを食う。産卵期は3月下旬から6月上旬とされ、雄が瀬の石礫の隙間になわばりを持ち、そこに入った雌が産卵する。三国川では全調査地点で確認され、個体数も多い。	

(5) 体長組成

優占種であるサクラマス(ヤマメ)の体長分布を示す。

・夏季は体長100mm以下が主体であったが、秋季は100mm以上となっている。



### 3.1.4 産卵場調査

#### (1) 対象魚

産卵場調査の対象魚種はアユ、ニッコウイワナ、サクラマス（ヤマメ）、カジカを対象とした。

表-3.1.5 産卵環境に関する収集資料整理結果

魚種	産卵期	水温 (°C)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	河床材料	貫入度 (cm)
アユ <sup>※1, 2</sup>	9～11月 <sup>※1</sup>	13～21 <sup>※2</sup>	2～20 <sup>※1</sup>	17～32 <sup>※1</sup>	長径 1～2cm <sup>※1</sup>	5 <sup>※2</sup>
ニッコウイワナ <sup>※3</sup>	10～11月	10.7	9～21	3.9～43.2	小礫 (長径 1～5)	—
サクラマス (ヤマメ) <sup>※4</sup>	9～11月	—	20～40	5～30	長径 1～3cm	5～10
カジカ <sup>※5</sup>	2月下旬から <sup>※5</sup>	6～12 (飼育) <sup>※5</sup>	—	—	人頭大以上 <sup>※5</sup>	【空隙】 高さ 5cm 奥行き 15cm

※1：新潟県内水面水産試験場調査研究報告 No. 29 (2005) 新潟県海川での報告

※2：横浜市環境科学研究所報第 36 号 (2012) 神奈川県大岡川での報告

※3：平成 22 年度溪流資源増大技術開発事業研究報告書 平成 23 年 3 月

独立行政法人水産総合研究センター

※4：溪流魚の人工産卵場のつくり方 斃死絵 20 年 3 月 独立行政法人水産総合研究センター

※5：川の生物図典(1996)財団法人リバーフロント整備センター

#### (2) 調査方法

調査範囲を全域踏査し、各種の産卵環境に類似した環境でシュノーケリングによる産卵行動、卵を確認した。また、卵の有無に係わらず水温、水深、流速、代表的な河床材料、礫間空隙について諸環境を測定・記録した。



水中観察の様子



空隙計測

#### (3) 調査結果

表-3.1.6 長径 1～2cm の礫が堆積した箇所の環境計測結果

地点	確認箇所	水温 (°C)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	河床材料	貫入度 (cm)	卵の有無
1	三国川橋上流左岸	15.9	8	8.7	長径 1～3cm	1	無
2	三国川橋下流左岸	15.9	40	59.6	長径 0.5～3cm	3	無

表-3.1.7 サケ科が産卵可能と思われる箇所の環境計測結果

地点	確認箇所	水温 (°C)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	河床材料	貫入度 (cm)	卵の有無
A	三国川ダム直下流の淵	14.1	58	18.2	長径 2～10cm	5	無
B	阿寺沢合流点の淵	15.2	50	12.8	長径 2～10cm	2	無

表-3.1.8 カジカが産卵可能と思われる箇所の環境計測結果

地点	確認箇所	水温 (°C)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	河床材料	空隙 高さ×幅×奥行き (cm)
C	清水瀬橋下流側	14.9	44	93.1	長径 20～80cm	10×28×19
D	芋川合流点下流側	16.1	32	87.0	長径 20～80cm	10×18×18
E	土沢橋上流側	15.3	29	105.3	長径 20～80cm	14×18×21



図-3.1.2 産卵に適した環境の範囲・位置

### 3.1.5 底生動物調査

#### (1) 調査日と流況

渇水傾向であった平成 28 年に比べて平成 29 年は 28m<sup>3</sup>/s 規模以上の放流が頻繁にあった。

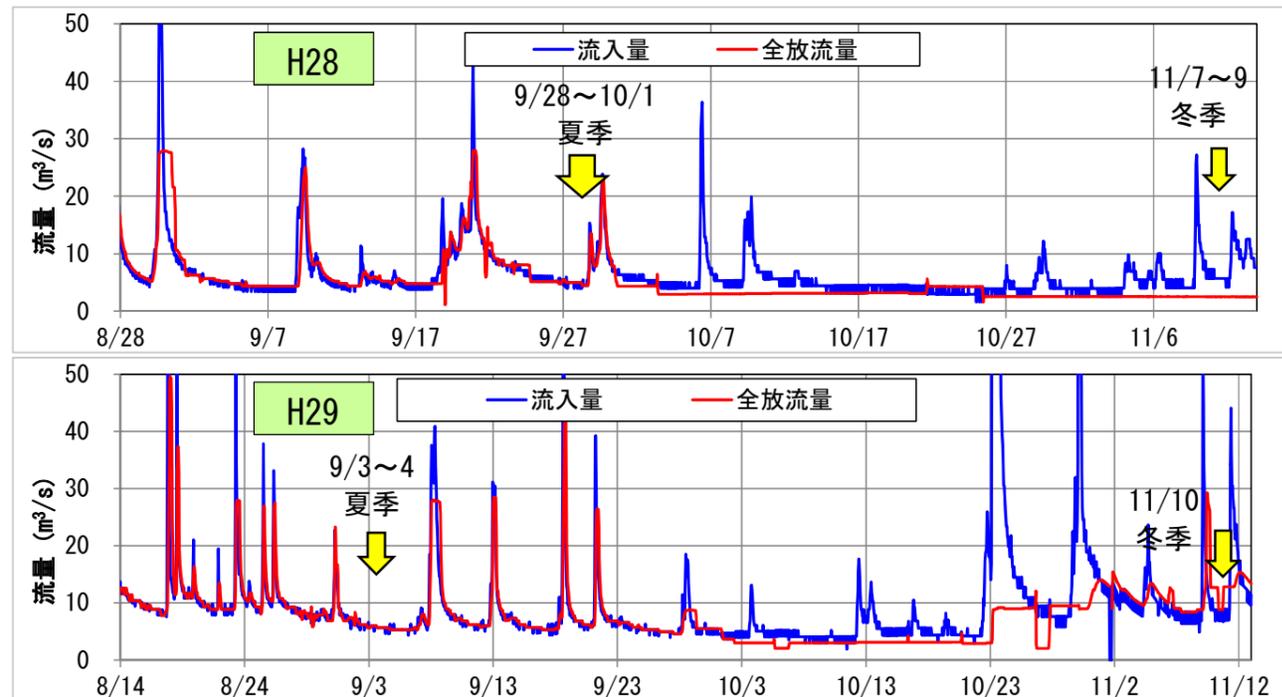


図-3.1.6 調査日と流況の関係

#### (2) 重要種及び外来種

重要種は、コオナガミズスマシ（ミズスマシ科）とコガムシ（ガムシ科）の2種であった。

外来種は、サカマキガイ1種であった。

表-3.1.8 底生動物の重要種、外来種

重要種			
コオナガミズスマシ <i>Orectochilus punctipennis</i>			
環境省 RL: 絶滅危惧Ⅱ類	新潟県 RL: -		
現地調査での確認状況	確認地点: 深沢橋	確認季節: 夏季	確認個体数: 3 個体
生態情報	生活型: 遊泳 本州、四国、九州に分布する。河川の中流域や緩やかな流れのある池沼に生息し、水がきれいである岸際に植物が豊富な環境に多い。		
コガムシ <i>Hydrochara affinis</i>			
環境省 RL: 情報不足	新潟県 RL: -		
現地調査での確認状況	確認地点: 小川橋上流、五城大橋	確認季節: 夏季	確認個体数: 各 1 個体 計 2 個体
生態情報	生活型: 遊泳 北海道、本州、四国、九州、対馬に分布する。水田や河川敷の水たまりなど不安定な止水域で繁殖をするが、ため池など安定した水域では繁殖しない。		

#### 外来種

サカマキガイ <i>Physa acuta</i>		外来種ハンドブック	国外
現地調査での確認状況	確認地点: 小川橋上流、五城大橋	確認季節: 夏季	確認個体数: 各 1 個体 計 2 個体
生態情報	生活型: 匍匐 富栄養化の進んだ用水などの止水域に多く生息する。汚染や環境の変化に強く、食性も広い。雌雄同体で、単為生殖も行う。 観賞魚や水草とともに、ヨーロッパなどから持ち込まれたと考えられ、他の貝類と、エサが競合する。		

#### (3) 分類

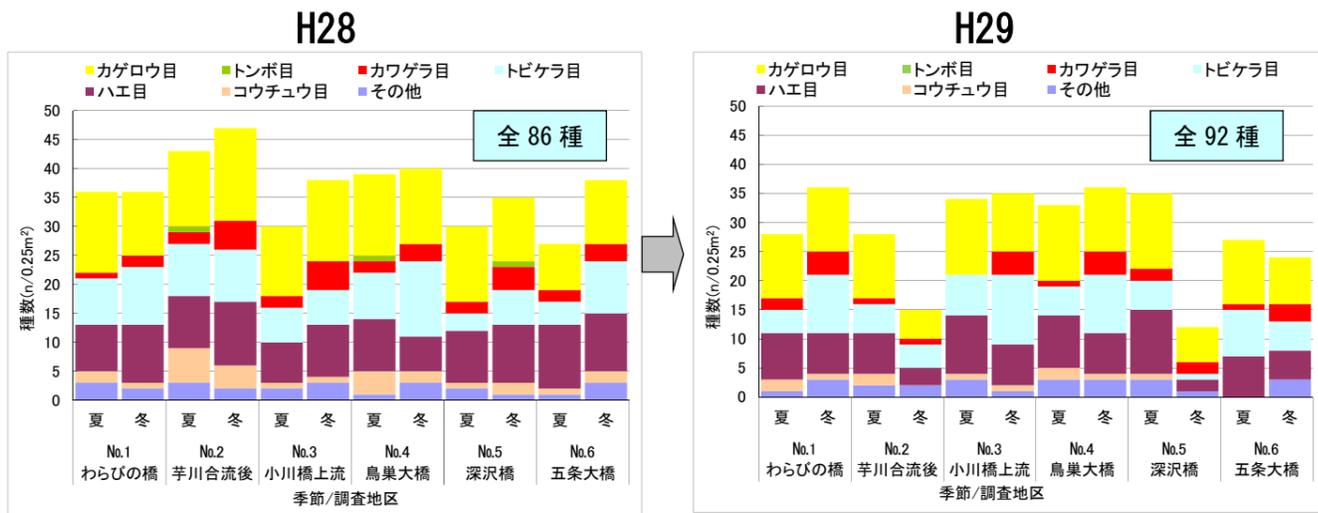
##### 1) 種数

- ・地点別種数は、それぞれ、昨年より若干減少しているが、目別の構成比は、カゲロウ目、トビケラ目、ハエ目が主体である傾向は昨年と変わっていない。
- ・比較的きれいな環境に棲むカゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目が 60~75% を占めている。
- ・目別、生活型別の種数の構成比は、匍匐型、掘潜型、遊泳型が主体であり、昨年と同様の傾向である。

##### 2) 個体数、湿重量

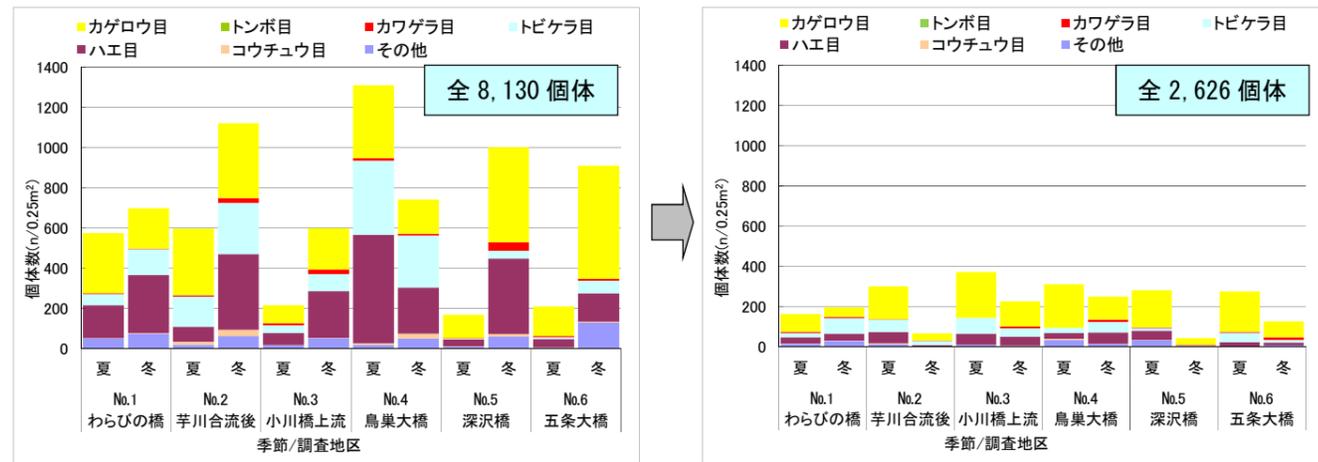
- ・個体数が過年度の約 1/3 と大きく減少しているが、これは、出水が頻発した影響によると思われる。採取箇所においても浮石状態で付着藻類の繁茂状況も少なく、河床が動いていたことが表れていた。
- ・目別の個体数構成比では、昨年に比べてハエ目が減少し、カゲロウ目が増加している。
- ・生活型別の個体数構成比を見ると、夏季は、攪乱が増えると減少する造網型、携巢型が減り、攪乱が増えると優占する匍匐型、掘潜型の構成比が増加している。出水が減った冬季は、造網型がやや回復しており、湿重量でもその傾向が顕著にみられる。

生活型	特徴	代表的な種類	攪乱に対する応答
遊泳型 (ゆうえいがた)	移動の際に遊泳しながら動く	コカゲロウ科	攪乱が増えると優占
固着型 (こちゃくがた)	岩や流木に固着する	アミカ科、ブユ科	攪乱が増えると減少 安定度上昇で増加
造網型 (ぞうもうがた)	分泌絹糸を用いて捕獲網を作る	シマトビケラ科、ヒゲナガカワトビケラ科	攪乱が増えると減少 安定度上昇で増加
匍匐型 (ほふくがた)	石面や礫面を這って移動する	ヒラタカゲロウ科、ヘビトンボ科	攪乱が増えると優占
携巢型 (けいそうがた)	巣を持ちながら匍匐移動する	ヒメトビケラ科、ヤマトビケラ科	
掘潜型 (くっせんがた)	泥や砂の中に潜って生活する	モンカゲロウ科、サナエトンボ科、ユスリカ科	



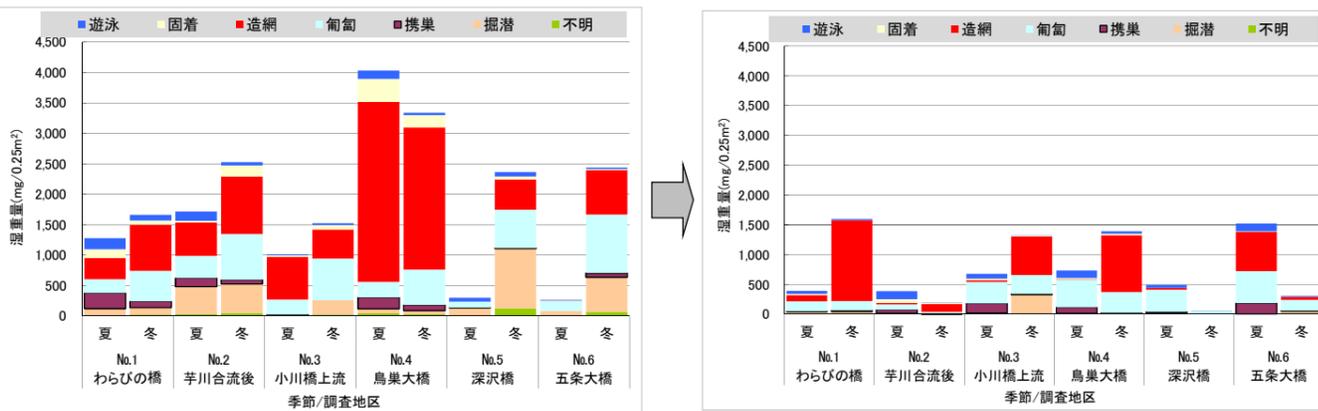
地点別の種数は減少しているが、全体ではわずかに増加している。

図-3.1.2 底生動物 目別種数



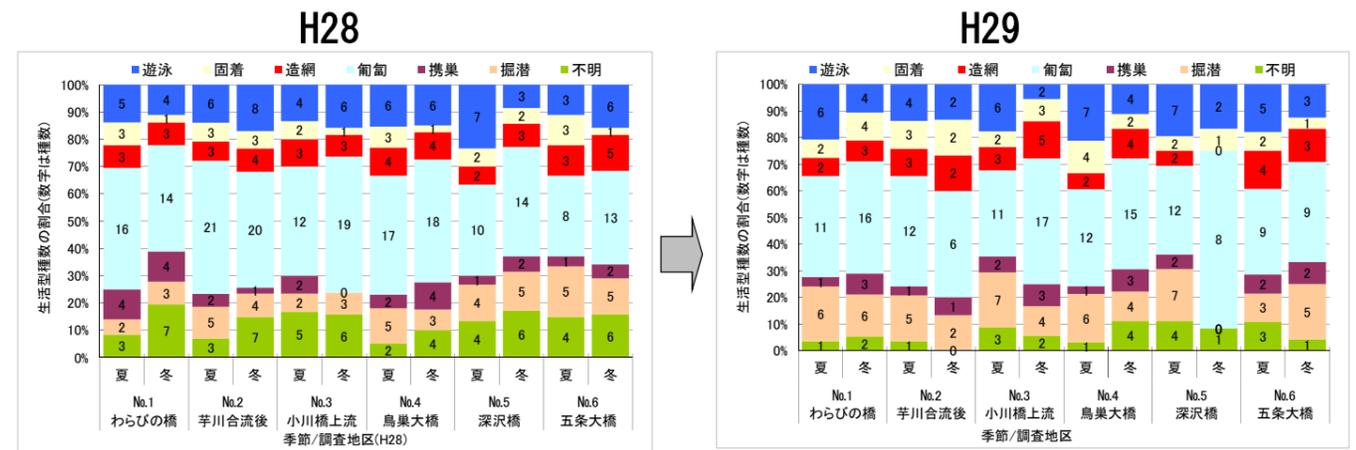
総個体数は、H28 の約 1/3 となっている

図-3.1.3 底生動物 目別個体数



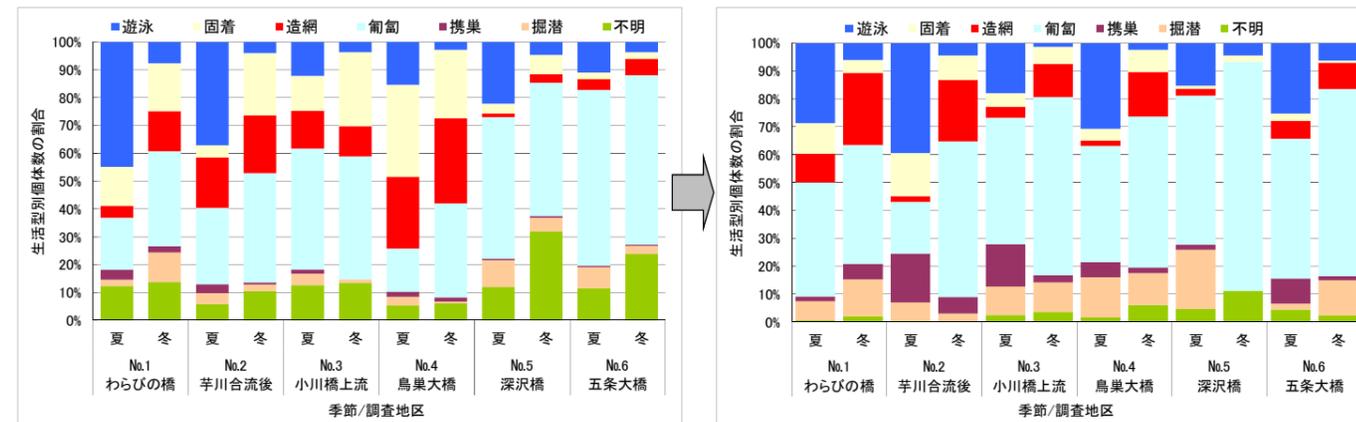
総湿重量は、H28 の約 1/2 となっている。

図-3.1.4 底生動物 生活型別種数の構成割合



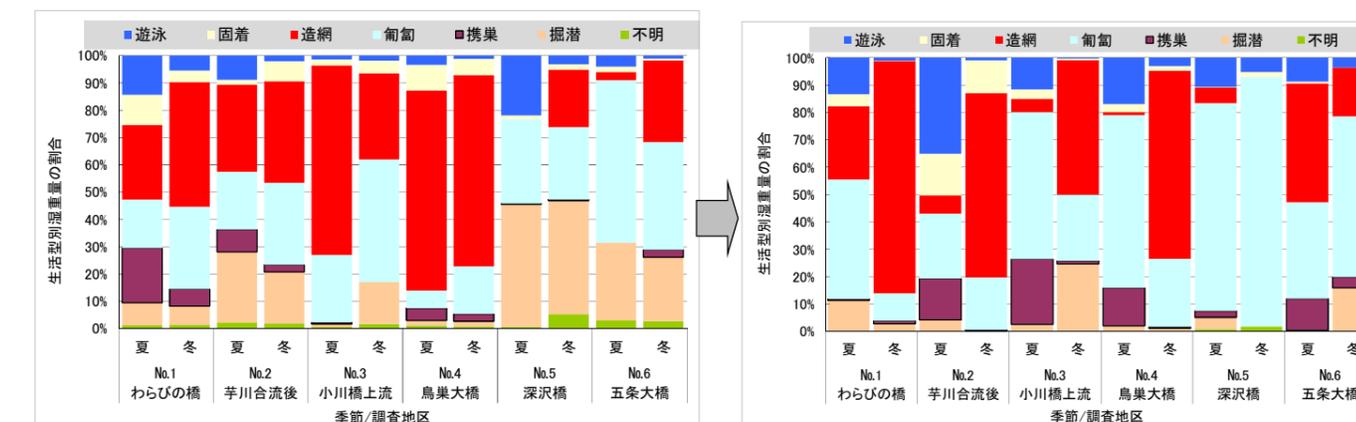
生活型別の種数構成割合は、前年度に比べて変化はない。

図-3.1.6 底生動物 生活型別種数の構成割合



生活型別の個体数構成割合は、夏季に攪乱に強い匍匐型、遊泳型の割合が増加し、安定度が高い河川で優占する造網型や固着型の割合が減少している。冬季は、造網型がやや回復し、遊泳型が減少している。

図-3.1.5 底生動物 生活型別個体数の構成割合



生活型別の湿重量構成割合は、夏季は、個体数割合と同様に匍匐型、遊泳型の割合が増加している。冬季は、河床が落ち着きつつあることから、重量の大きい個体のヒゲナガカワトビケラ（造網型）により、造網型の湿重量が増加した。

図-3.1.7 底生動物 生活型別湿重量の構成割合