

# Ⅱ. 試験放流に伴う調査結果の評価(中間報告)

## 1. 評価指標

### 1-1 「提言」における考え方

- 信濃川中流域水環境改善検討協議会が「信濃川中流域の河川環境改善に係る提言」(平成21年3月)にあたって検討した事項では、宮中減水区間において時期別に最低限確保すべき河川流量と、その考え方を備考欄に示している。

時期別に最低限確保すべき河川流量(宮中減水区間)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備考
河川水質													河川流量との間には明確な関係を見いだすことができなかった
河川水温								40					魚類(温水性魚類)が生息可能とされる水温の上限である28℃を超えない
河川形態	40												非減水時に近い河川形態とする
河川景観	34(魚沼橋地点)												見かけの河川の幅と水面の幅の比に基づく検討
魚類の生息及び遡上降下	44(信濃川54.8km付近)												魚類の生息環境となる水域及び移動環境としての滞筋の確保
付着藻類								43(十日町橋地点)					異常繁茂を千曲川の非減水区間程度に減らす
底生動物													河川流量との間には明確な関係を見いだすことができなかった
周辺の地下水位	(水位低下時期)												河川流量との間には明確な関係を見いだすことができなかった

注)河川水温及び付着藻類の最低限確保すべき河川流量の対象期間は、7月26日～9月5日とする。

(出典:提言にあたって信濃川中流域水環境改善検討協議会で検討した事項,平成21年3月)

## 1-2 評価指標(案)

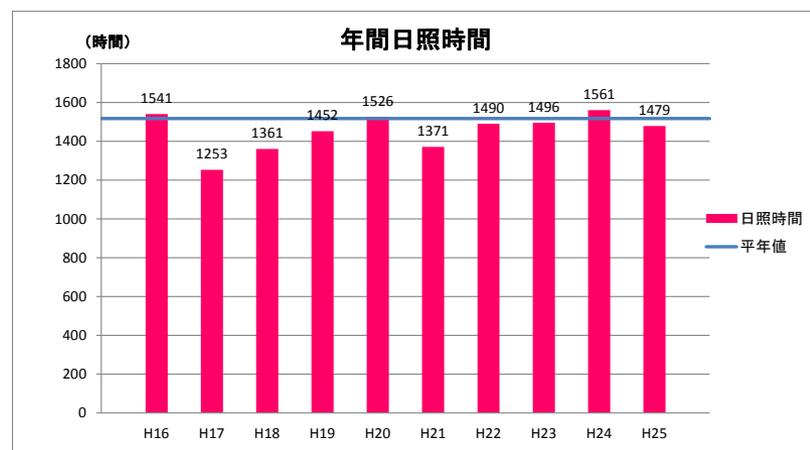
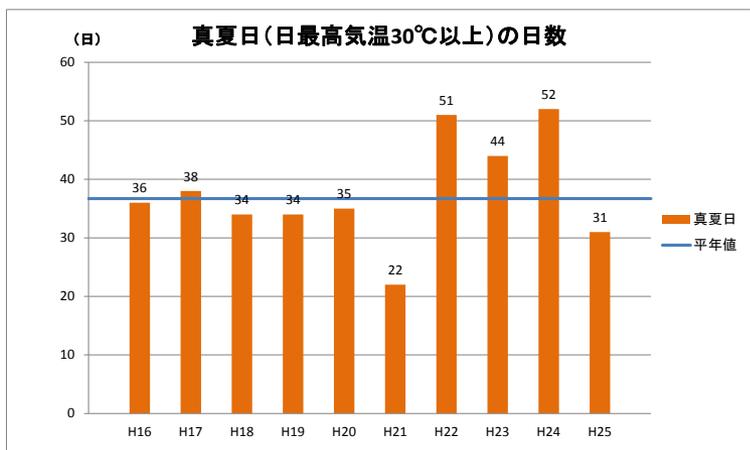
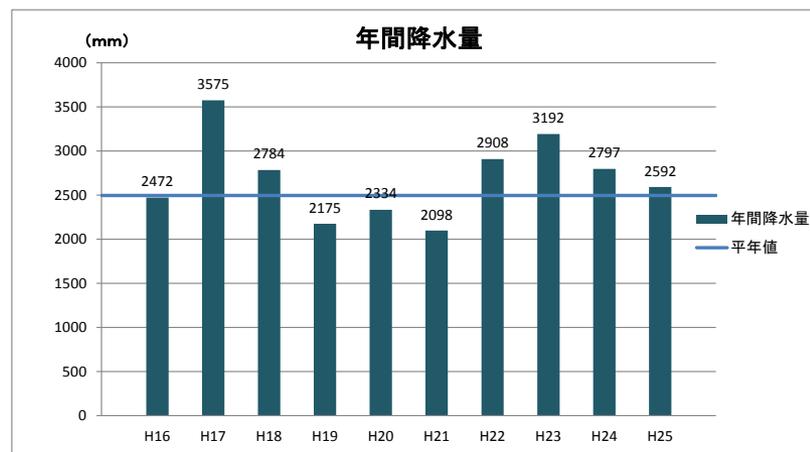
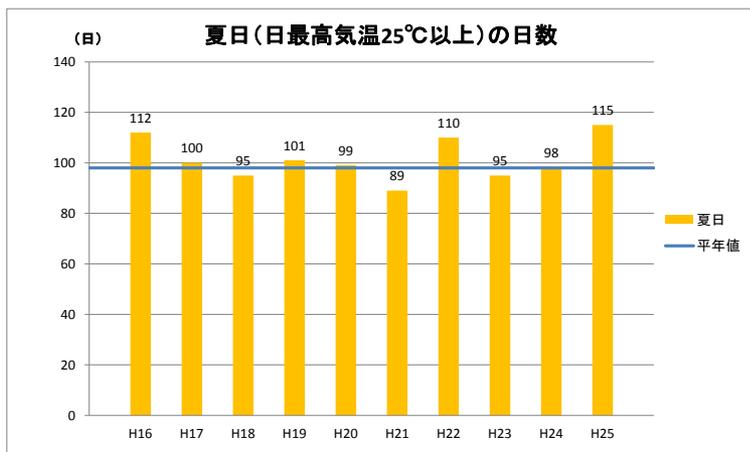
- 提言にあたって検討した事項（以下、「提言の検討事項」という。）の備考欄に示されている考え方を基本にしながら、平成22年度から開始された試験放流に伴う調査結果の評価指標を以下のように設定する。なお、提言の検討事項には明示されていない調査項目に係る評価指標については、提言の考え方をふまえて、新たに設定した。

試験放流結果の評価指標（案）

評価項目	提言の検討事項の備考欄の記載内容	評価指標(案)
河川水質	河川流量との間には明確な関係を見いだすことができなかった	水質環境基準(河川A類型)
河川水温	魚類(温水性魚類)が生息可能とされる水温の上限である28℃を超えない	夏季の高水温期(7月26日～9月5日)の日最高水温が28℃を超えない
河川形態	非減水時に近い河川形態とする	非減水時に近い河川形態(瀬淵分布状況)
河川景観	見かけの河川の幅と水面の幅の比に基づく検討	W/B=0.2以上 (B:水面幅、W:見かけの河川幅)
魚類の生息及び遡上降下 ・魚類の生息状況 ・魚類の生息場(滞筋)の状況 ・アユの生息・生育状況 ・サケの遡上状況	魚類の生息環境となる水域及び移動環境としての滞筋の確保	魚類の生息環境となる水域及び移動環境としての滞筋の確保 ・魚類の種類数及び種構成 ・魚類の生息場(滞筋)の状況 ・アユの生息・生育状況 ・サケの遡上状況
付着藻類	異常繁茂を千曲川の非減水区間程度に減らす	異常繁茂区域の割合が千曲川の非減水区間程度以下(17%以下)
底生動物	河川流量との間には明確な関係を見いだすことができなかった	底生動物の種類数及び種構成
河川利用 ・河川利用状況 ・釣り場 ・舟下り	—	釣り場、水遊び場、舟下りの場の適性の確保

## 2. 気象の概況(1/2) (十日町観測所：平成16年～平成25年)

- 試験放流実施期間を含む10年間（平成16年～25年）で見ると、平成22年～24年は真夏日が平年より多く、特に平成22年と平成24年は平年（37日）に比較して14～15日多かった。



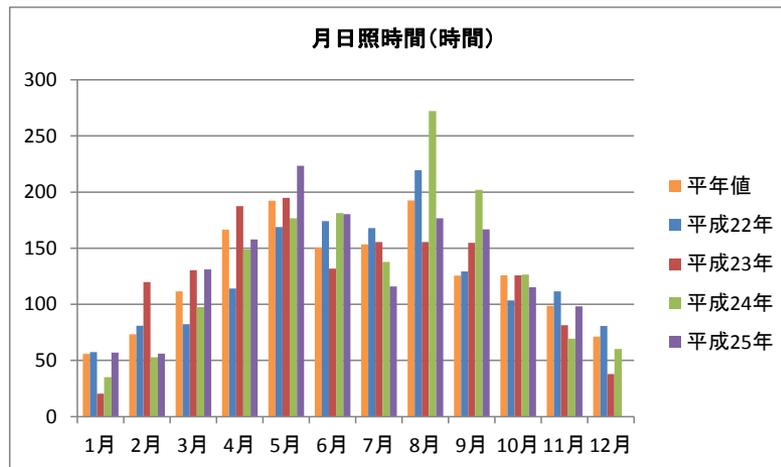
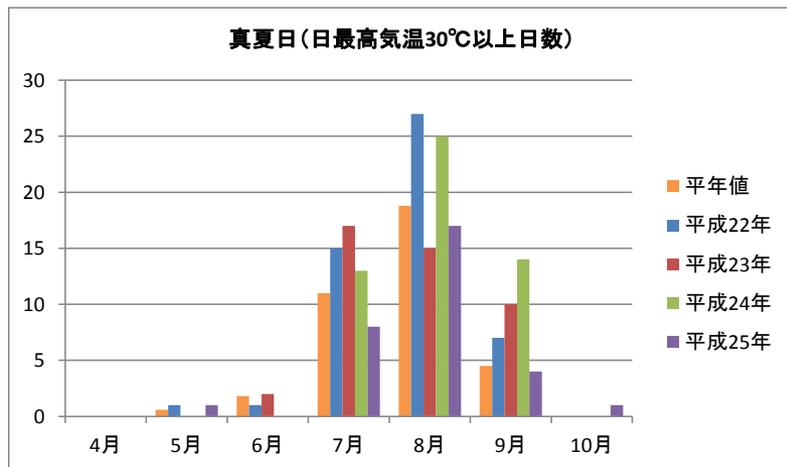
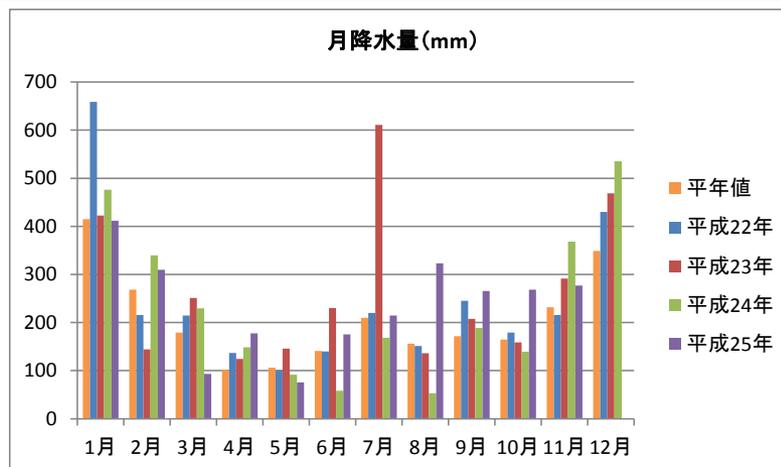
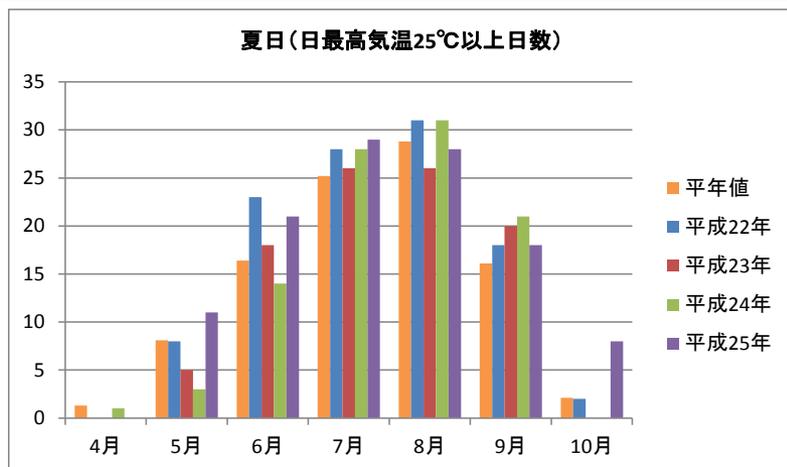
注1) 平年値：1981年(昭和56年)～2010年(平成22年)までの30年間の平均値である。

夏日 98日、真夏日 37日、年間降水量 2,496mm、日照時間 1,518時間

注2) 平成25年は1月～11月までの集計値であり、年間値ではない。

## 2. 気象の概況(2/2) (十日町観測所：平成22年～平成25年)

- 試験放流実施期間の4年間の中では、特に夏季(7月、8月)についてみると平成22年と平成24年の2年間は平成23年と平成25年に比較すると平均気温が高く、真夏日の日数が多く、日照時間が長く、降水量が少ない年であった。



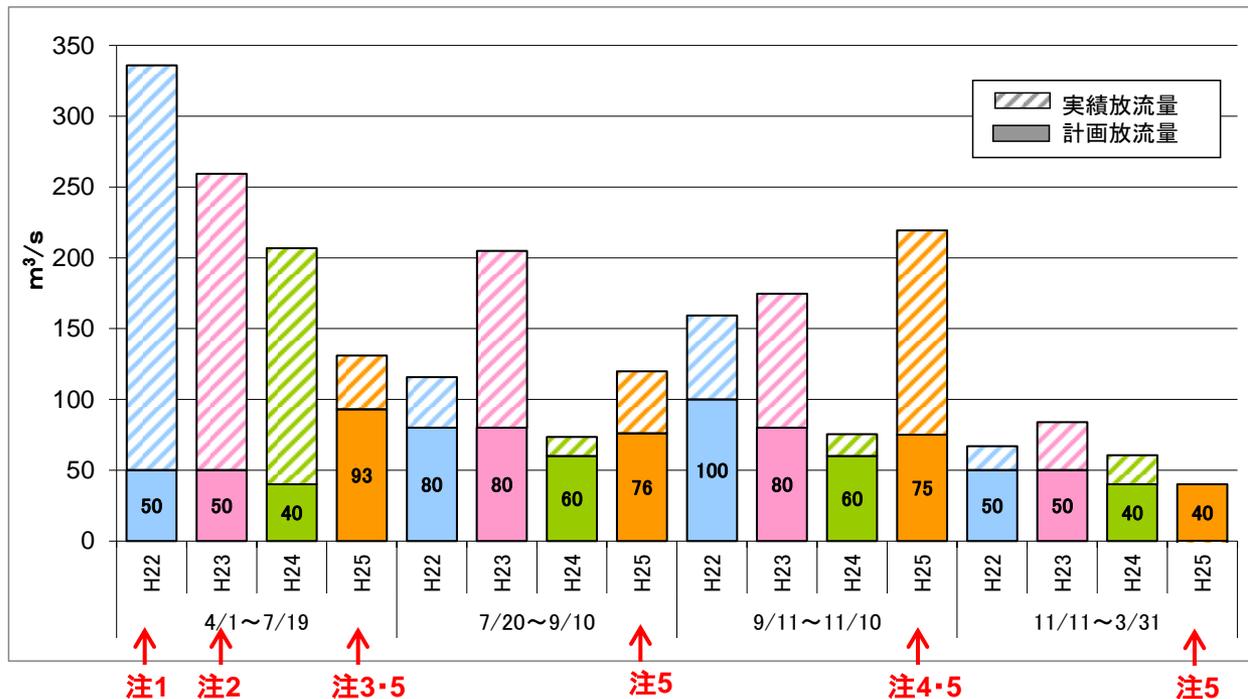
# 3. 宮中取水ダム放流量及び取水水量

(試験放流実施期間:平成22~25年度)

## 3-1 宮中取水ダム放流量(実績値)(1/2)

・宮中取水ダム放流量(実績値)は、直接の評価項目ではないが、各評価項目の基礎となるデータであるため、試験放流計画のパターン別に整理した。

- ・春季(4/1~7/19)の平均放流量は、平成22年度、平成23年度、平成24年度が計画流量を大きく上回った。
- ・夏季(7/20~9/10)の平均放流量は、平成23年度が計画流量を大きく上回った。
- ・秋季(9/11~11/10)の平均放流量は、平成22年度、平成23年度、平成25年度が計画流量を大きく上回った。
- ・冬季(11/11~3/31)の平均放流量は、各年度とも計画流量と同程度だった



注1)平成22年度の4/1~6/9は試験放流を行っていないため、集計から除いている。

注2)平成23年3/14~4/30の間は、東日本大震災に伴い、北陸地方整備局長からの指示により、取水制限流量を7m³/sに低減した。

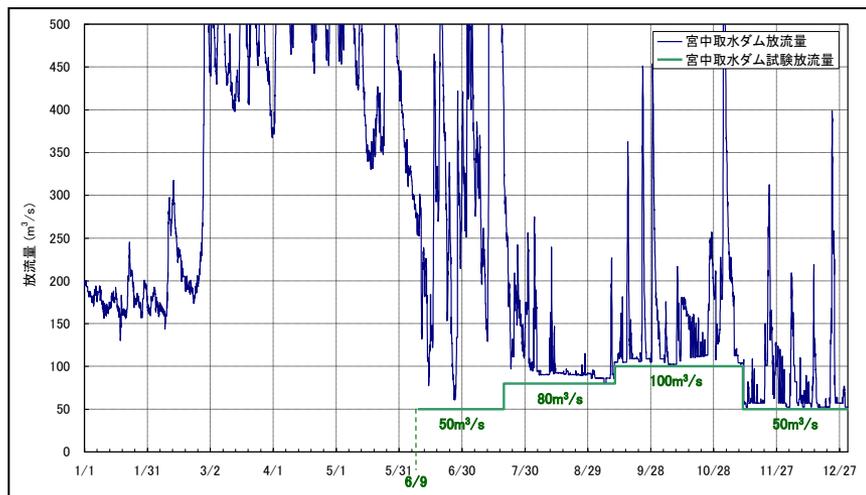
注3)ブロック除去作業のため、河川管理者からの指示により、平成25年5/30~31にダム放流量を40m³/sに低減した。

注4)平成25年は11/10までのデータである。

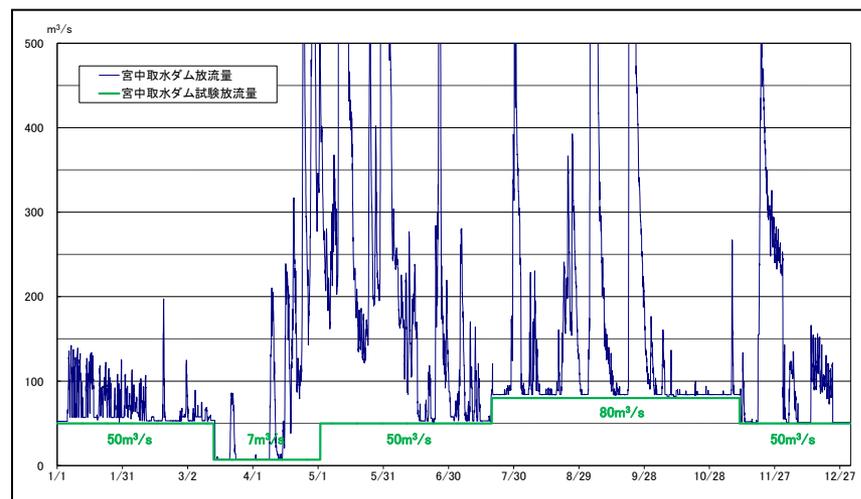
注5)平成25年度の4/1~11/30は計画放流量は40.0m³/s以上(流量変動に配慮した放流)、12/1~翌3/31は40.0m³/sである。

# 3-1 宮中取水ダム放流量(実績値)(2/2)

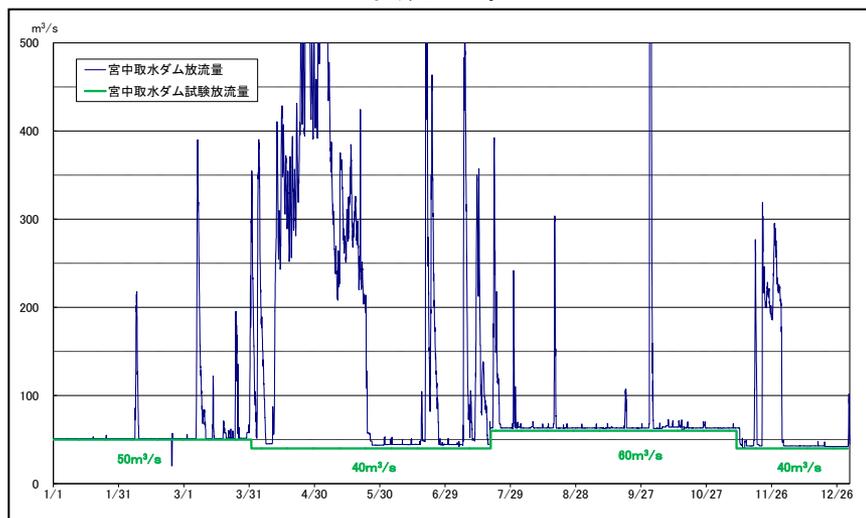
平成22年



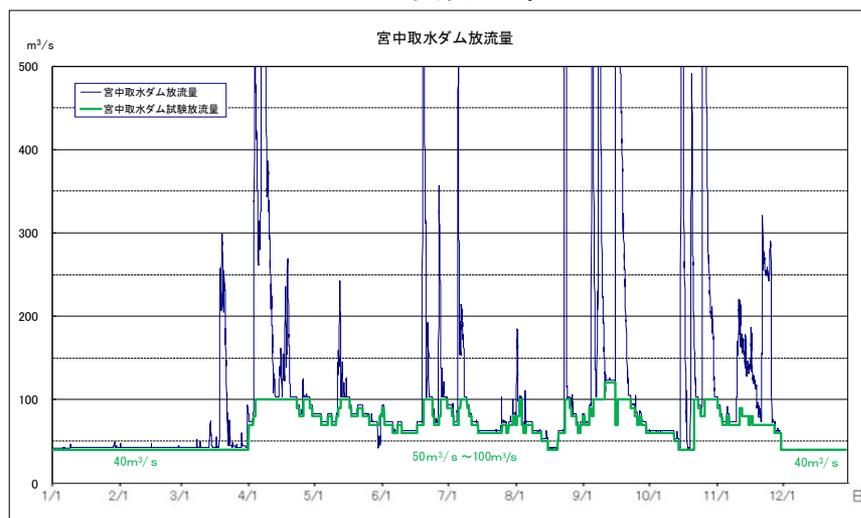
平成23年



平成24年



平成25年



注1) 平成22年は、6/9 18:00から取水及び試験放流が開始された。

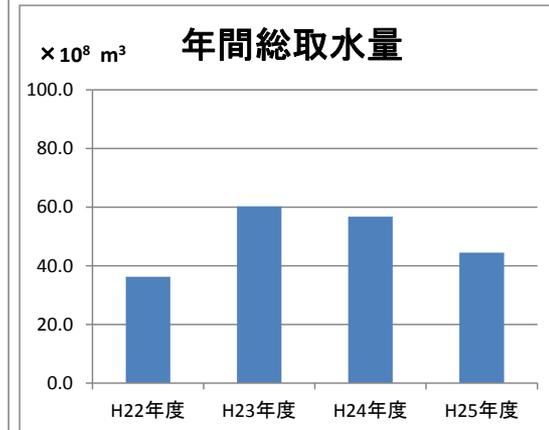
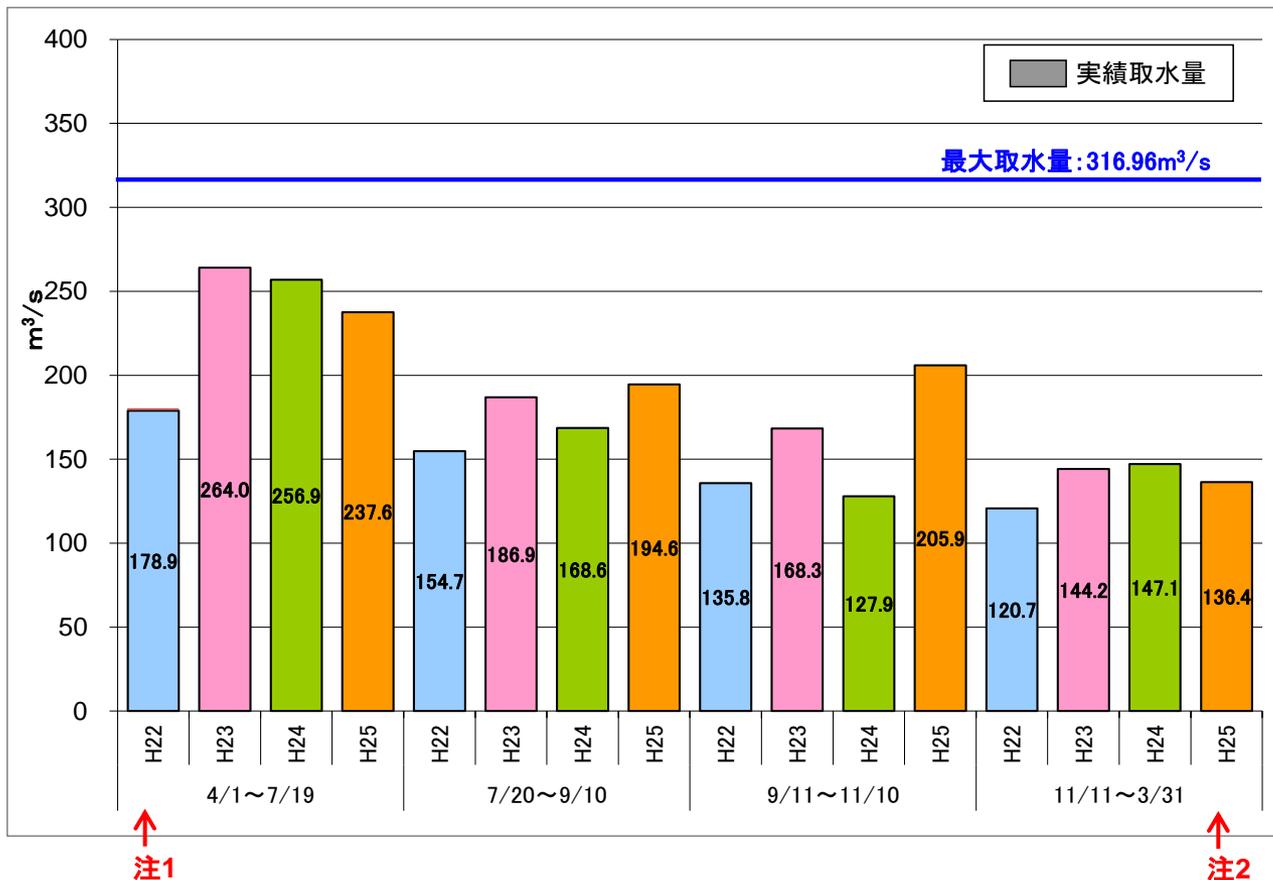
注2) 平成23年3/14～4/30の間は、東日本大震災に伴い、北陸地方整備局長からの指示により、取水制限流量を7m<sup>3</sup>/sに低減した。

注3) 平成24年2/24 9:00～17:00の間は、遭難者捜索のため、河川管理者からの指示によりダム放流量を20m<sup>3</sup>/sに低減した。

注4) ブロック除去作業のため、河川管理者からの指示により、平成25年5/30～31にダム放流量を40m<sup>3</sup>/sに低減した。

## 3-2 宮中取水ダム取水量(実績値)(1/2)

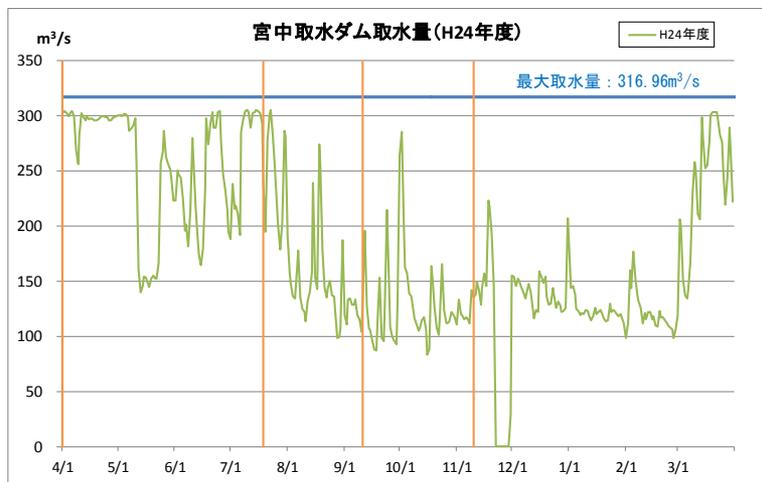
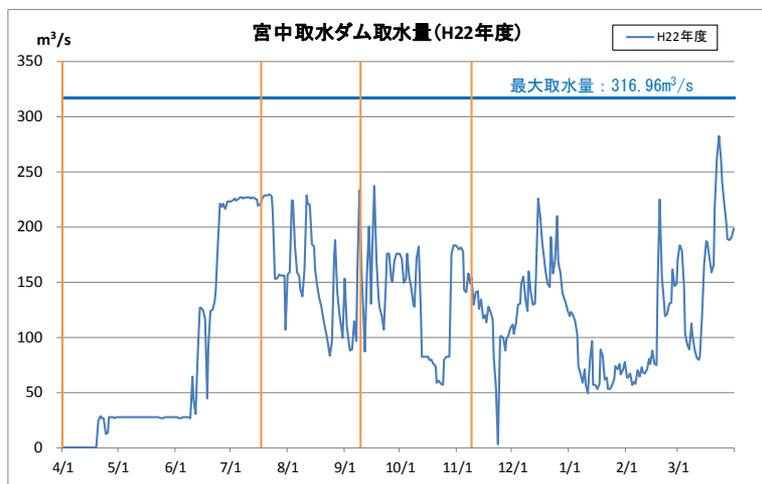
- 春季(4/1~7/19)の日平均取水量は、平成22年度を除くと同程度であった。
- 夏季(7/20~9/10)の日平均取水量は、各年度とも同程度であった。
- 秋季(9/11~11/10)の日平均取水量は、各年度とも同程度であった。
- 冬期(11/11~3/31)の日平均取水量は、各年度とも同程度であった。
- 年間総取水量は、取水期間の異なる平成22年度と平成25年度(11月までの実績)を除く、平成23年度と平成24年度で比較すると同程度であった。



注1)平成22年度の4/1~6/9は発電取水を行っていないため、集計から除いている。  
 注2)平成25年は11月までのデータである。

## 3-2 宮中取水ダム取水量(実績値)(2/2)

- 宮中取水ダム取水量は、比較的流入量が多い融雪期から春季にかけて、最大取水量 316.96m<sup>3</sup>/sに近い取水をしていることが多い。



注1) 各グラフのオレンジ色の縦線は、放流量の切り替え日を示している(4/1、7/20、9/11、11/11)。

注2) 平成22年は、6月9日18時から取水及び試験放流が開始された。

注3) 東日本大震災による電力不足に対応するため、平成23年4/22～4/30において最大取水量333.96m<sup>3</sup>/sの申請を許可した。

# 4. 項目別の評価結果

## 4-1 河川水質

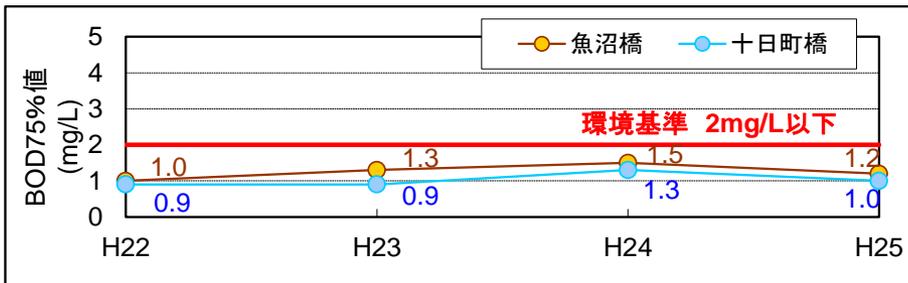
### 4-1-1

### 平成25年度 調査結果の 評価[BOD]

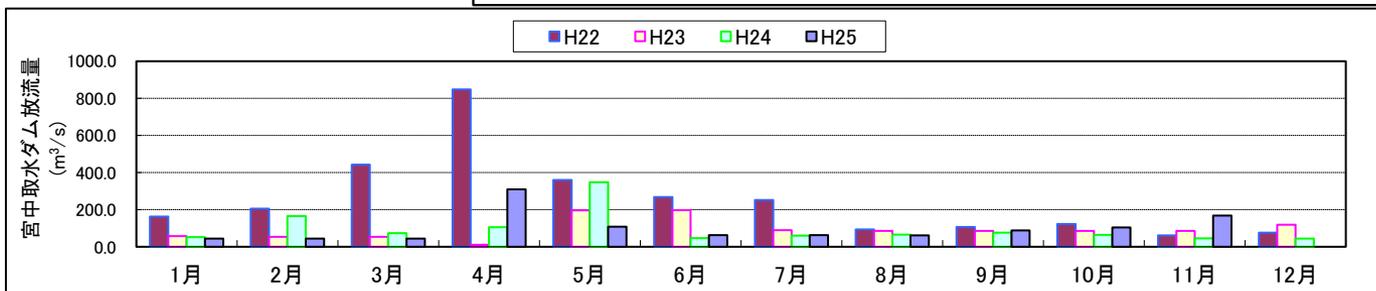
(1/5)

- 平成25年度のBOD経月変化及び75%値は環境基準A類型を満足している。
- 試験放流期間では一時的に環境基準を超過する時期があるものの概ね環境基準を満足している。

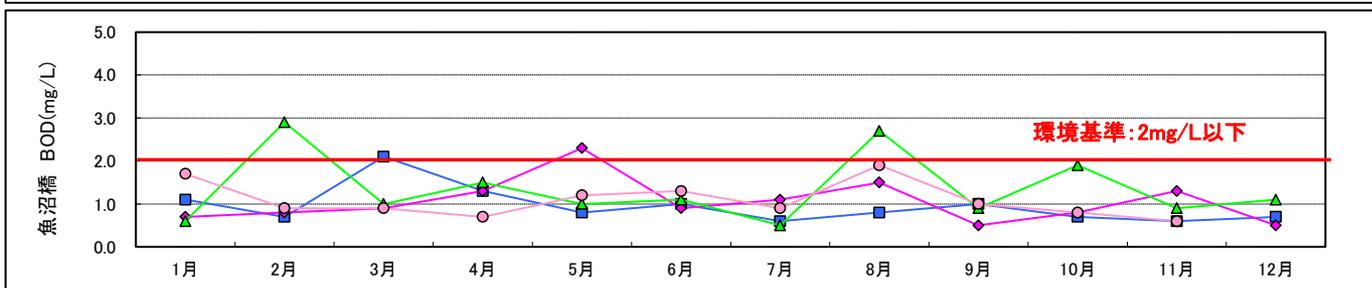
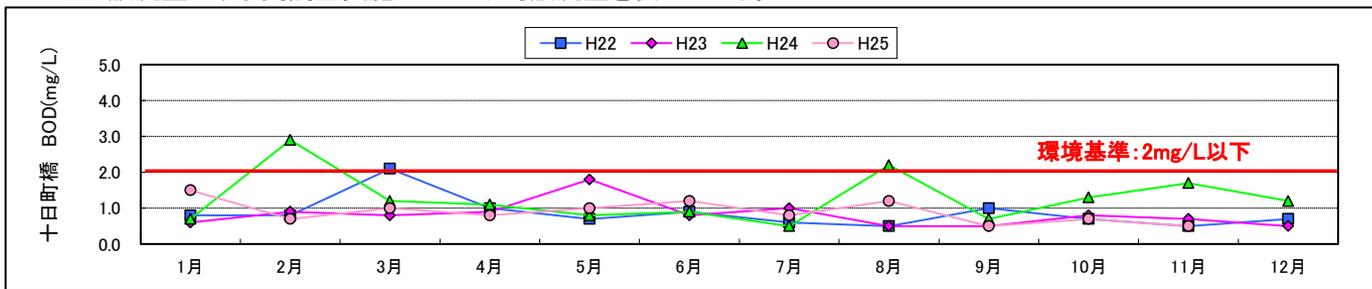
BOD75%値の推移



経月変化



注) 放流量は、水質調査実施日の日平均放流量を表している。

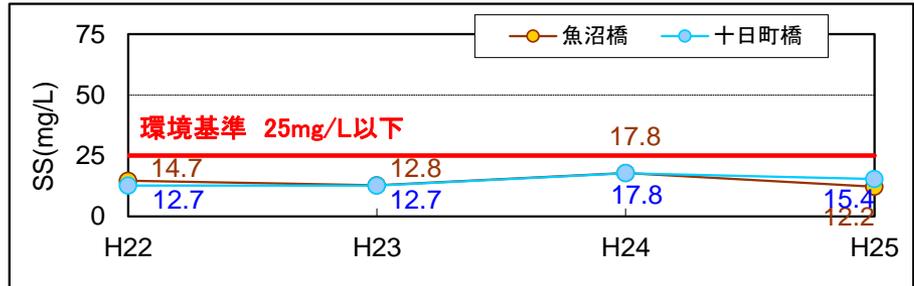


# 4-1-1 平成25年度調査結果の評価[SS] (2/5)

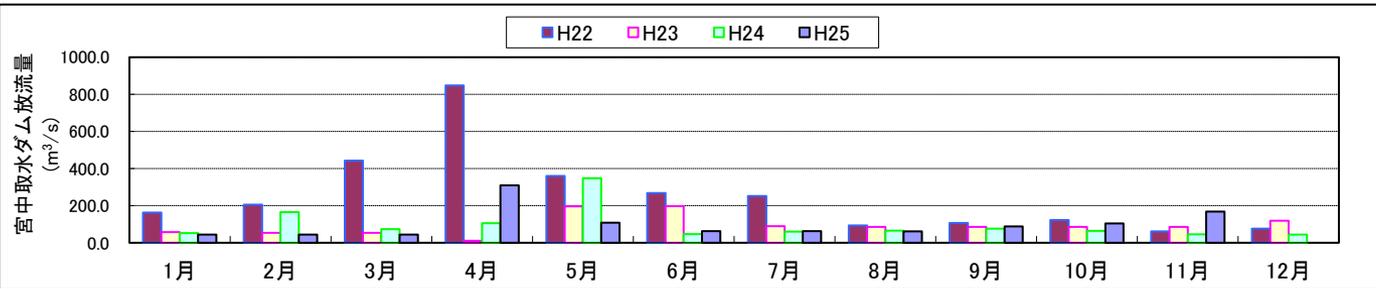
- 平成25年度SS経月変化は8月に十日町橋及び魚沼橋で環境基準を超過しているが、それ以外の月では環境基準を満足している。
- 試験放流期間では一時的に環境基準を超過する時期があるものの概ね環境基準を満足している。

## 年平均値の推移

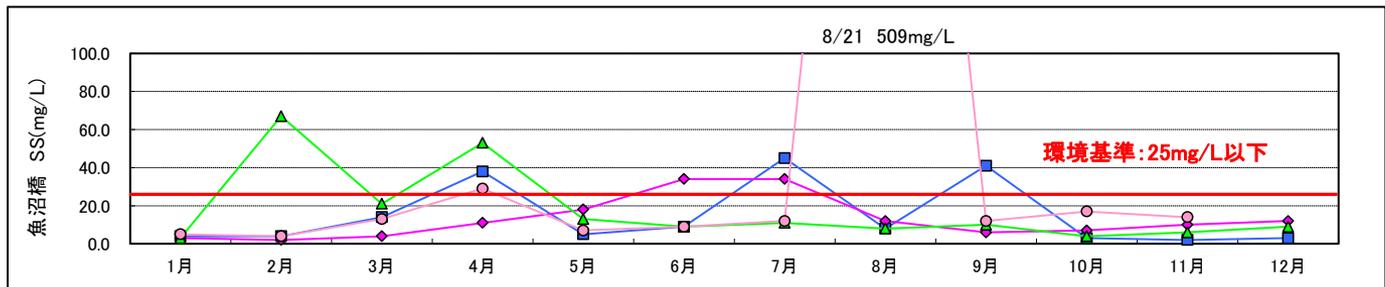
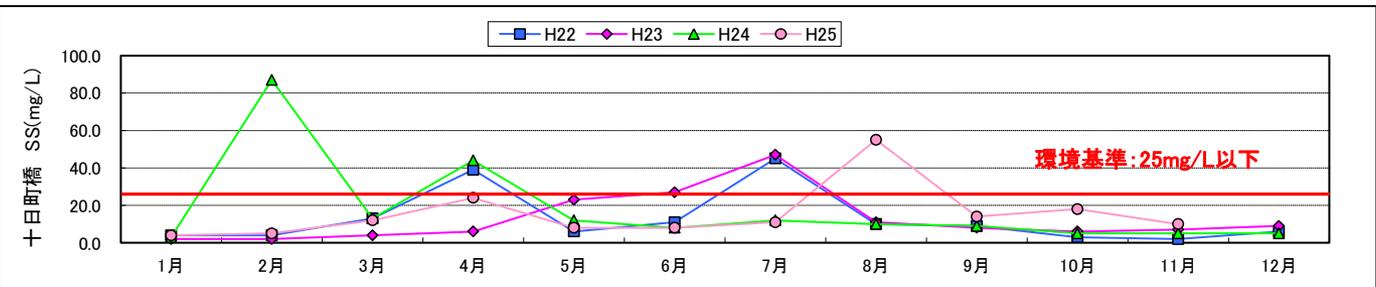
平成25年度の年平均値は、8月調査時の魚沼橋SS(509mg/L)が、降雨による影響と判断されるため、この値を除いて算出した。



## 経月変化



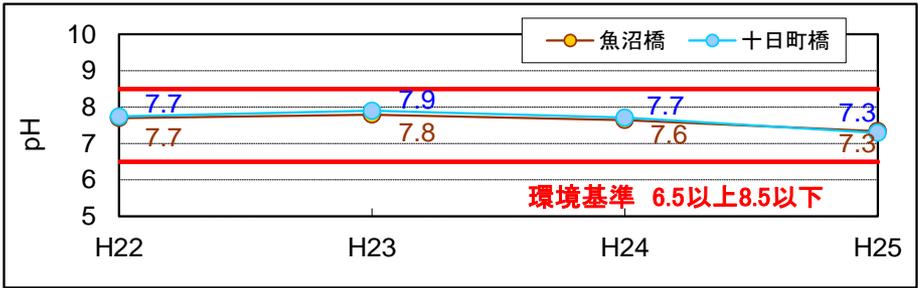
注) 放流量は、水質調査実施日の日平均放流量を表している。



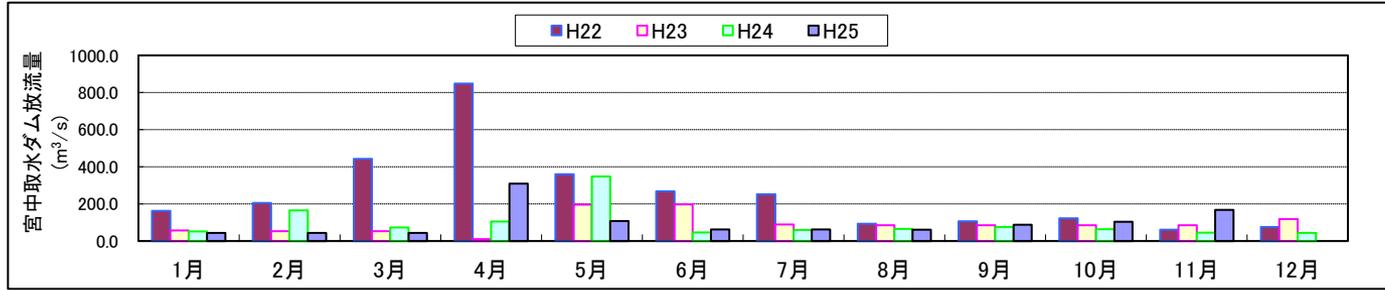
# 4-1-1 平成25年度調査結果の評価[pH] (3/5)

- 平成25年のpH経月変化は、環境基準A類型を満足している。
- 試験放流期間では一時的に環境基準を超過する時期があるものの概ね環境基準を満足している。

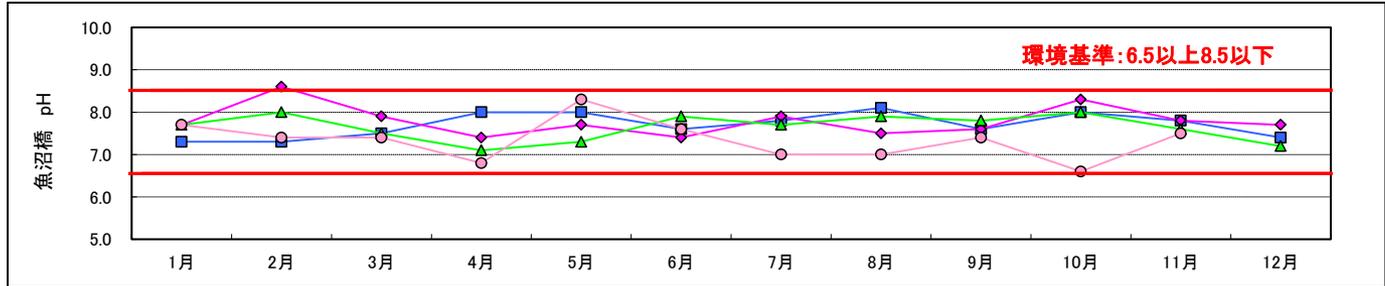
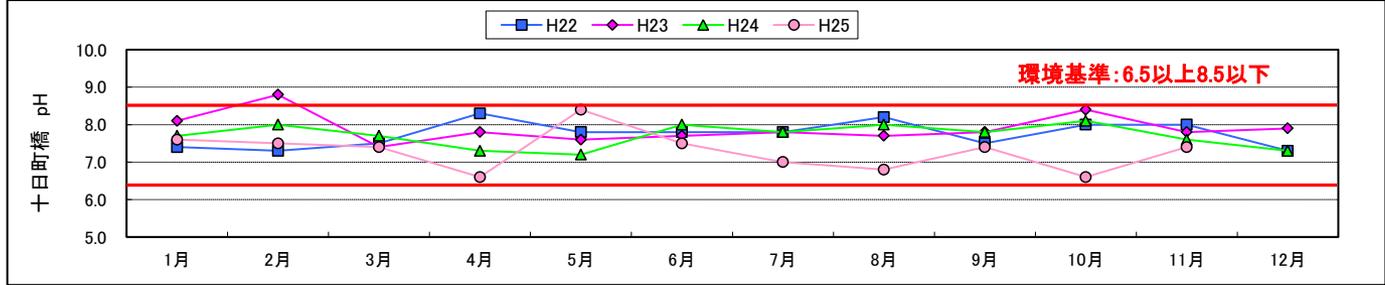
年平均値の推移



経月変化



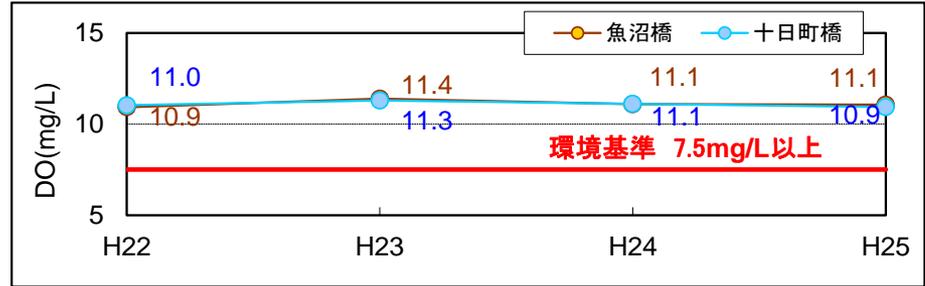
注) 放流量は、水質調査実施日の日平均放流量を表している。



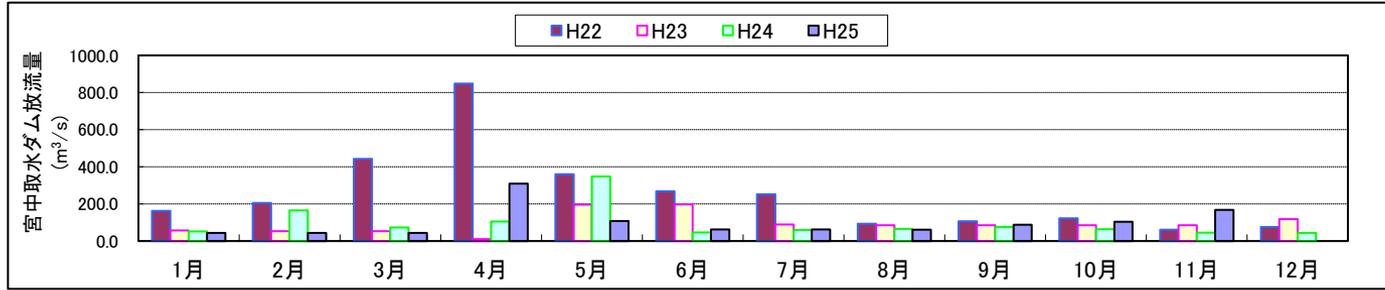
# 4-1-1 平成25年度調査結果の評価[DO] (4/5)

- 平成25年度のDO経月変化は環境基準A類型を満足している。
- 試験放流期間では、すべて環境基準を満足している。

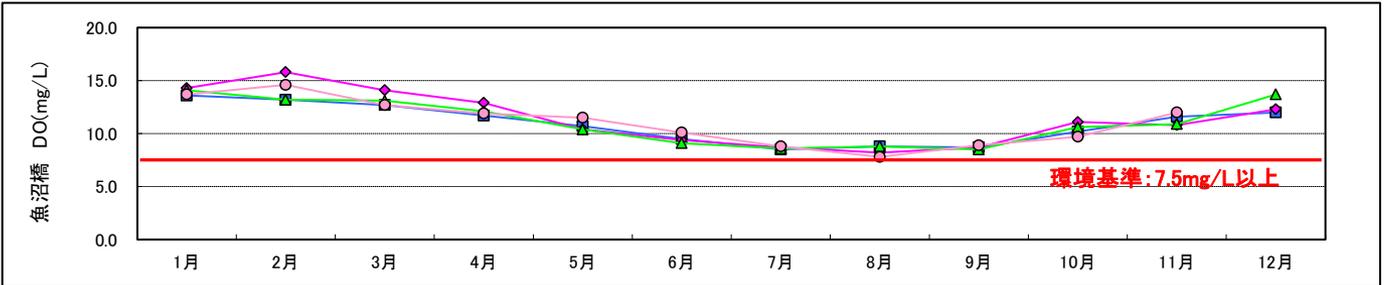
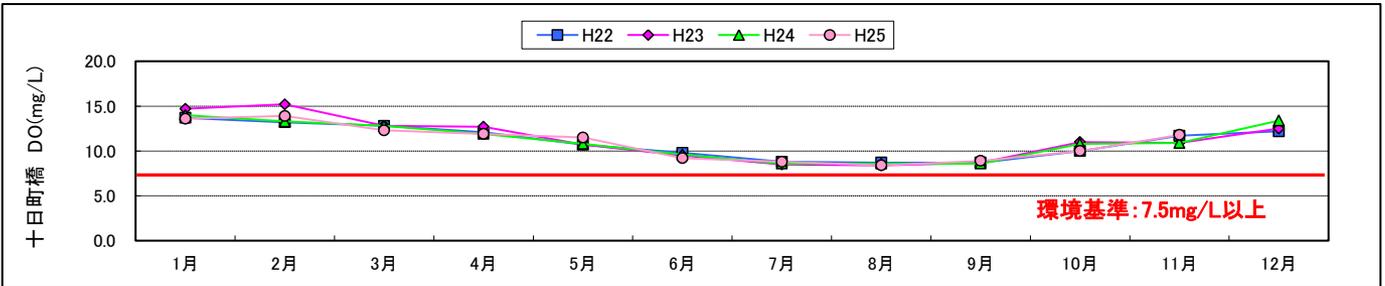
年平均値の推移



経月変化



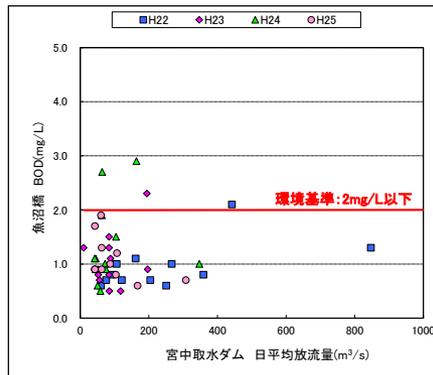
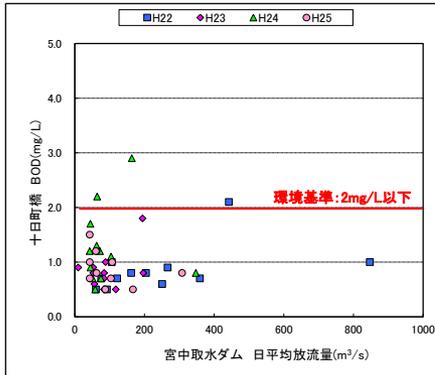
注) 放流量は、水質調査実施日の日平均放流量を表している。



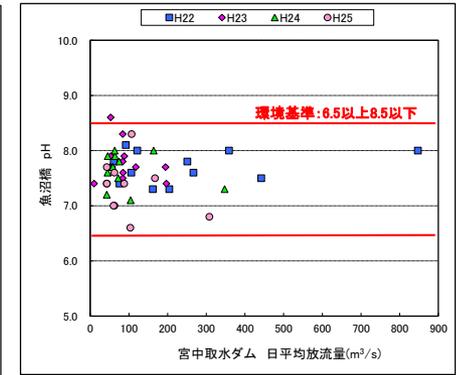
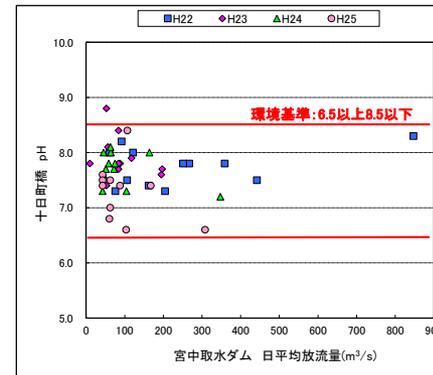
# 4-1-1 平成25年度調査結果の評価(5/5)

- 宮中取水ダム日平均放流量との関係を見ると、出水時は一時的に環境基準を超過するものの、十日町橋地点、魚沼橋地点ともに平常時の水質は環境基準を満足している。

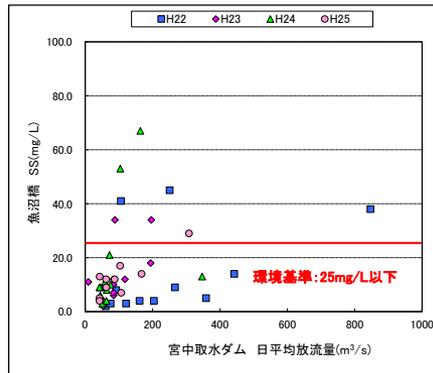
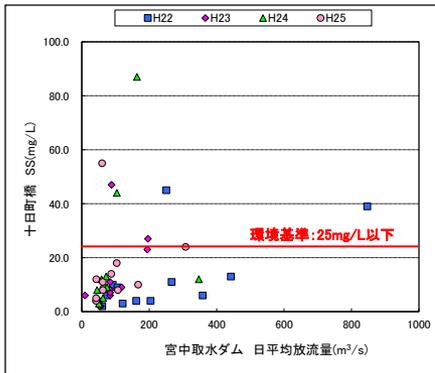
## BOD



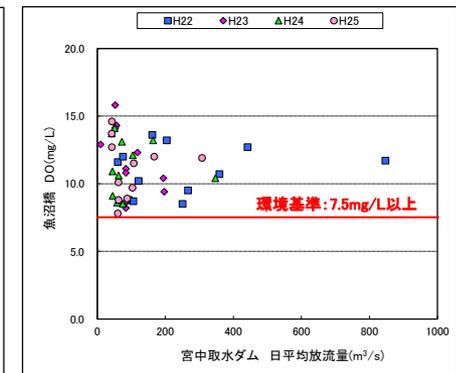
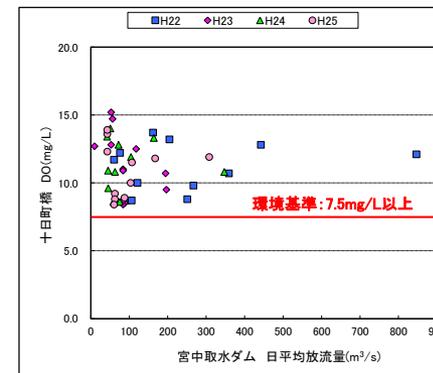
## pH



## SS

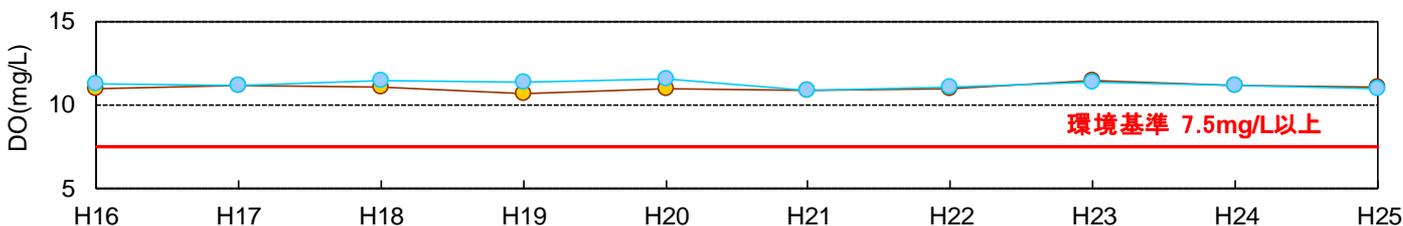
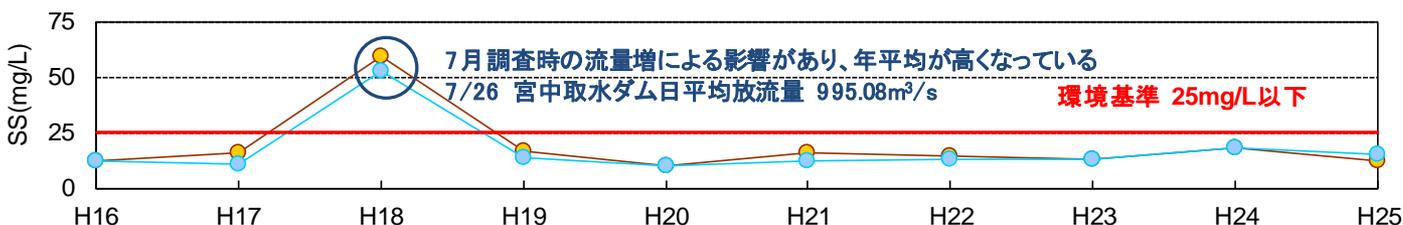
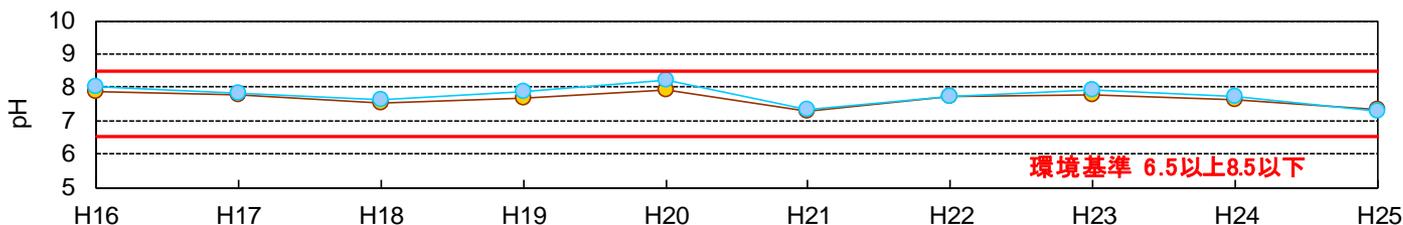
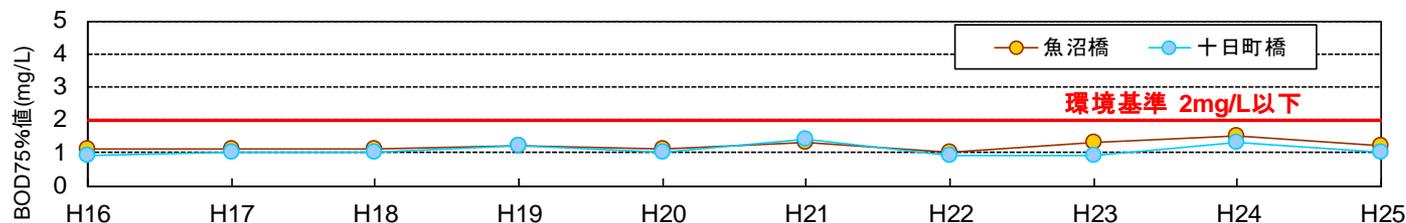


## DO



## 4-1-2 試験放流実施前後の変化に係る評価

- 試験放流実施前と試験放流後を比較すると、SSの平成18年を除いて、環境基準を満足しており、放流実施前後の変化はみられない。

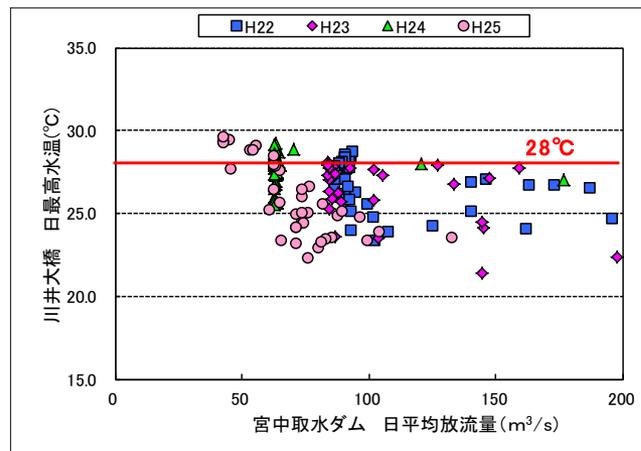
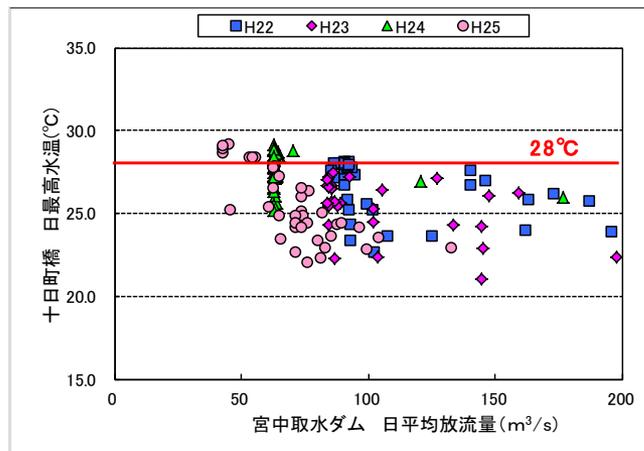


# 4-2 河川水温

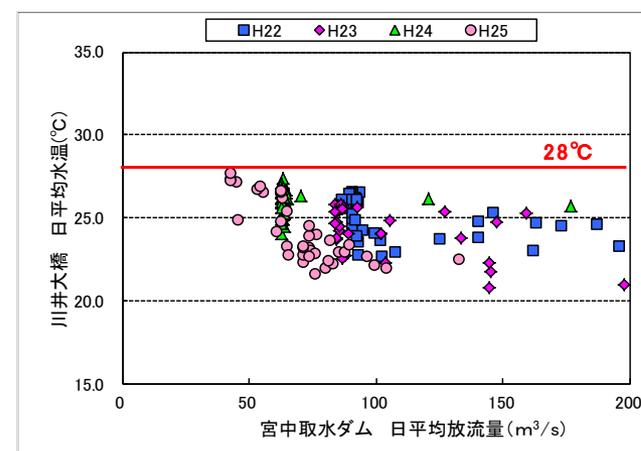
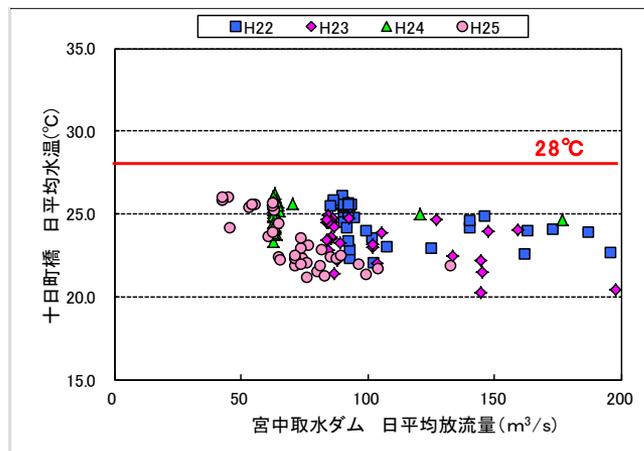
## 4-2-1 平成25年度調査結果の評価(1/7)

- 平成25年度の日最高水温は、試験放流実施期間中の過年度と同様に日平均放流量が少なくなると28℃を超えるときがあった。なお、日平均水温は、十日町橋、川井大橋いずれも28℃以下となっている。

日最高水温と宮中取水ダム放流量の関係

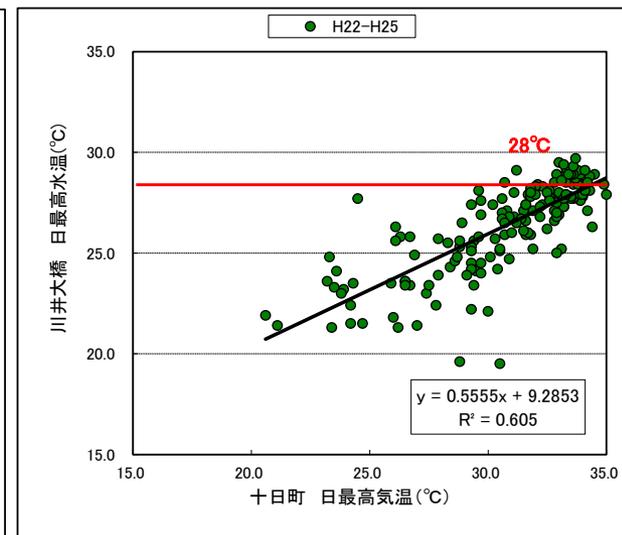
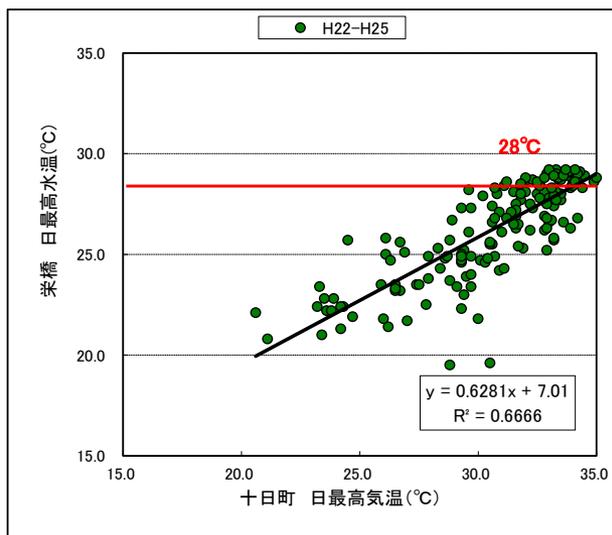
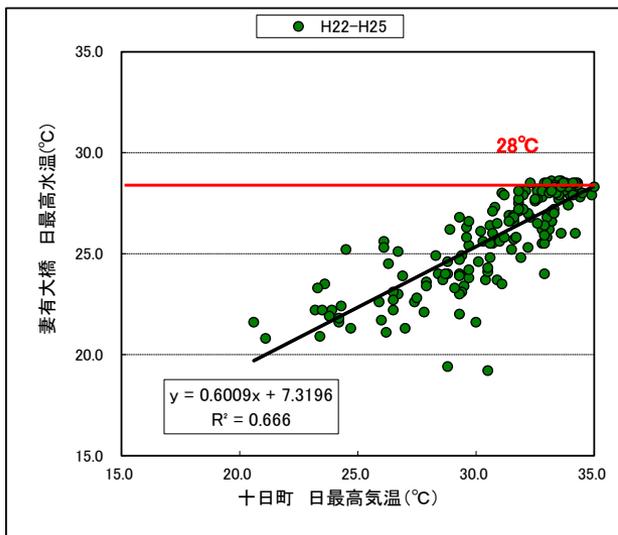
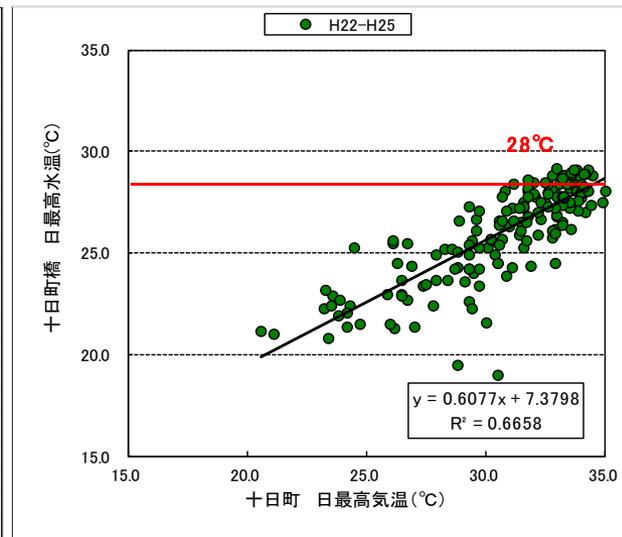
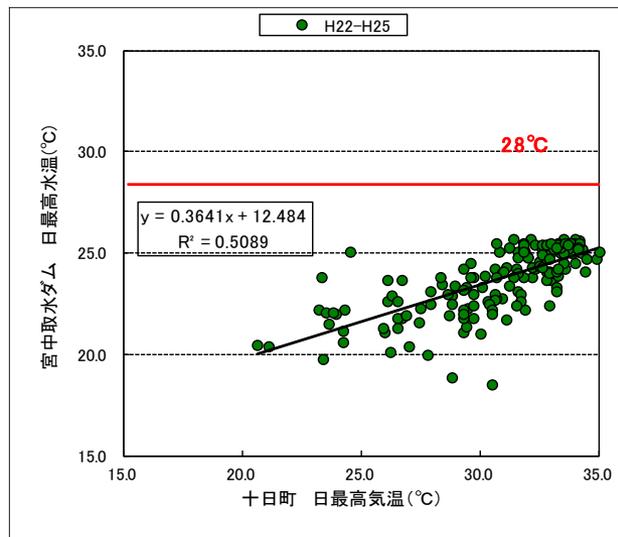


日平均水温と宮中取水ダム放流量の関係



# 4-2-1 平成25年度調査結果の評価(2/7)

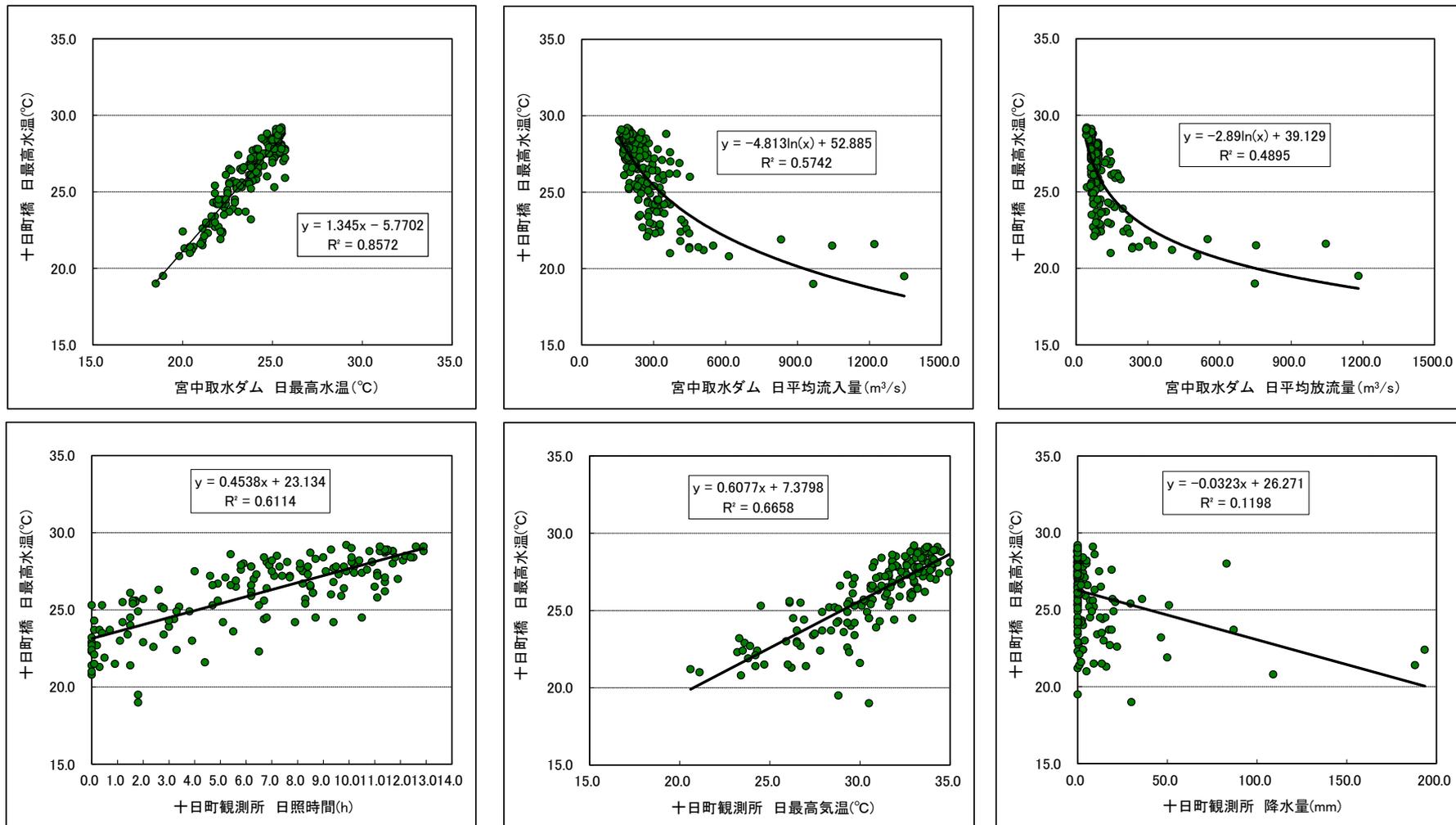
- 十日町橋、妻有大橋、栄橋、川井大橋地点では、日最高気温が31℃～32℃を超える状態になると、日最高水温が28℃を超える頻度が多くなる傾向がみられる。



# 4-2-1 平成25年度調査結果の評価(3/7)

- 十日町橋地点の日最高水温と宮中取水ダム（魚道）の日最高水温との間には、相関関係がみられるが、宮中取水ダム日平均流入量、日平均放流量や十日町観測所の日照時間、日最高気温との相関関係は明瞭ではない。また、降水量との相関関係はみられない。

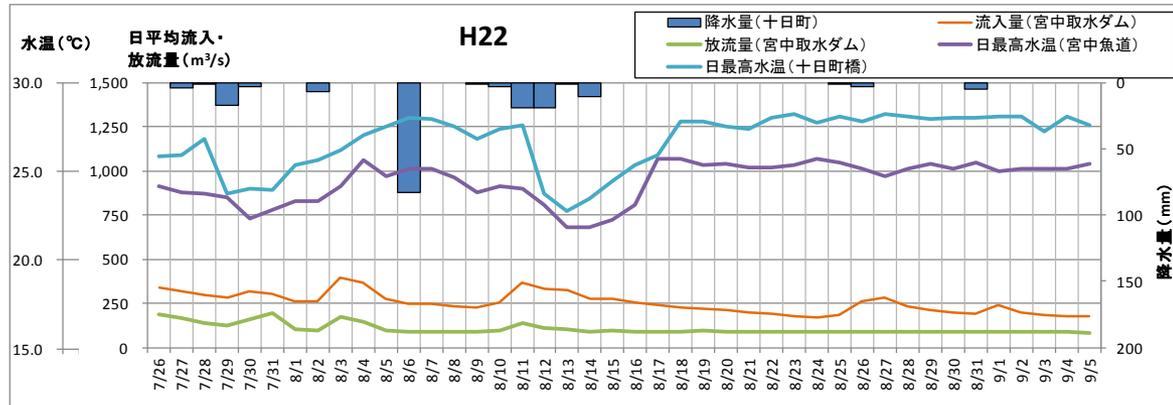
十日町橋地点の日最高水温と宮中取水ダム流入量・放流量及び気象条件との関係



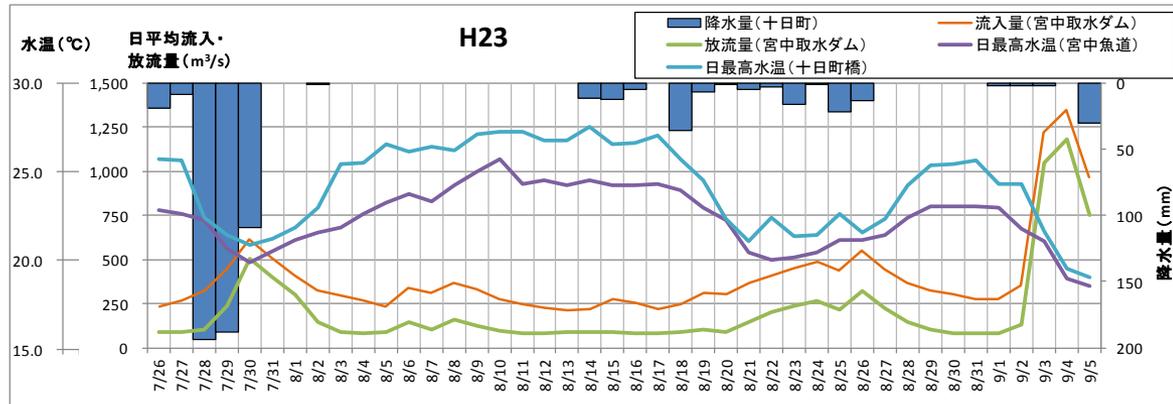
# 4-2-1 平成25年度調査結果の評価(4/7)

- 宮中取水ダム（魚道）地点の日最高水温は、降雨による宮中取水ダム流入量と放流量の増加があった場合に低下する傾向がみられる。
- 十日町橋地点の日最高水温も宮中取水ダム地点の日最高水温の低下に伴って低下する傾向がみられるが、平成24年度のように降水量や放流量が少なく、気温が高く、晴天が続き日照時間が長い状態が継続すると、最高水温が28℃を超える日が増える場合がある。

十日町橋地点と宮中取水ダム地点の日最高水温及び降水量、ダム流入量・放流量との関係（1/2）



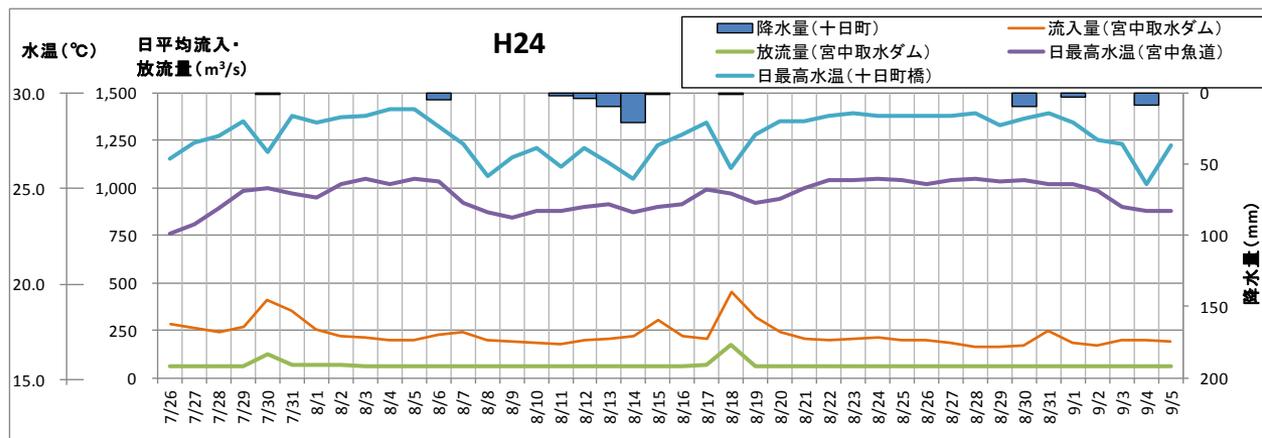
十日町橋の日最高水温が28℃を超えた日(7日)



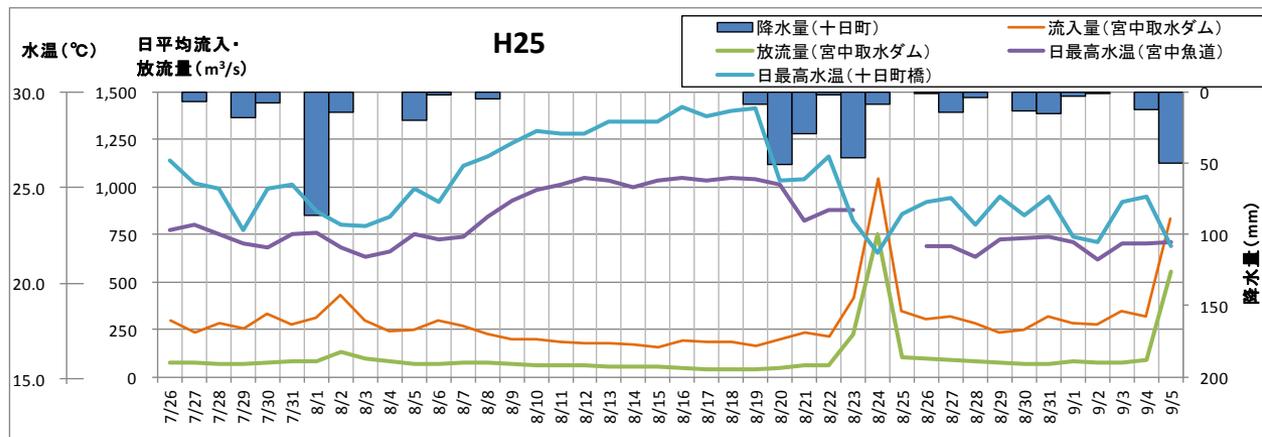
十日町橋の日最高水温が28℃を超えた日(0日)

# 4-2-1 平成25年度調査結果の評価(5/7)

十日町橋地点と宮中取水ダム地点の日最高水温及び降水量、ダム流入量・放流量との関係 (2/2)



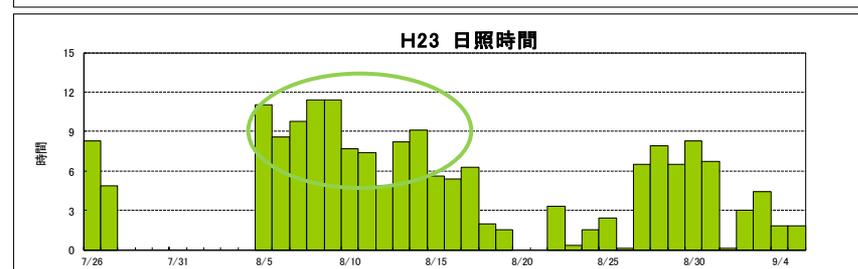
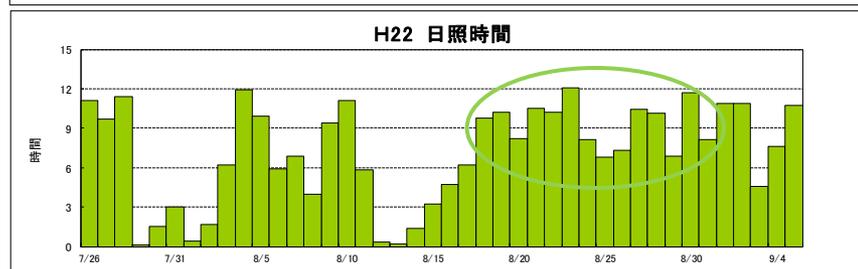
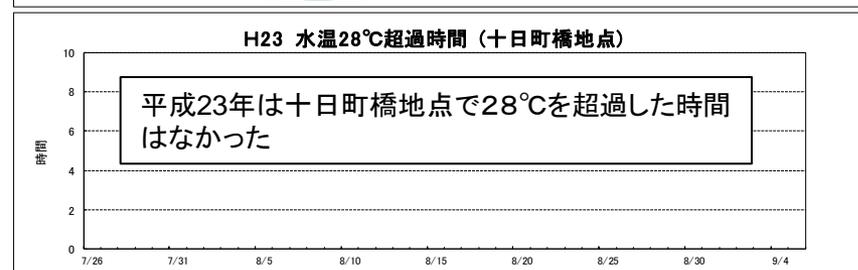
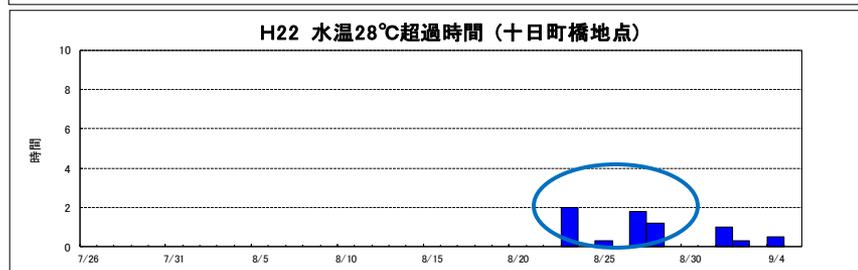
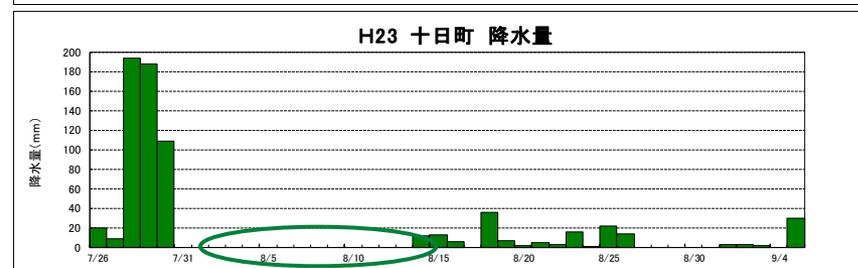
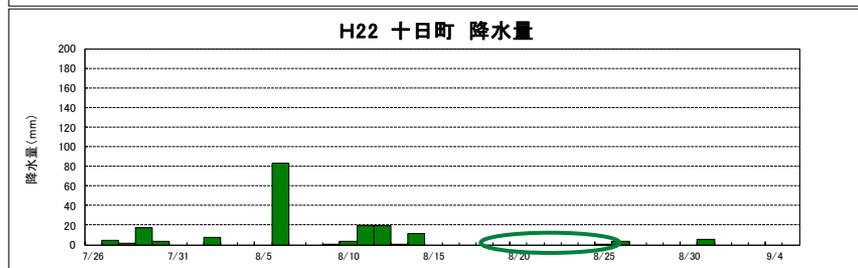
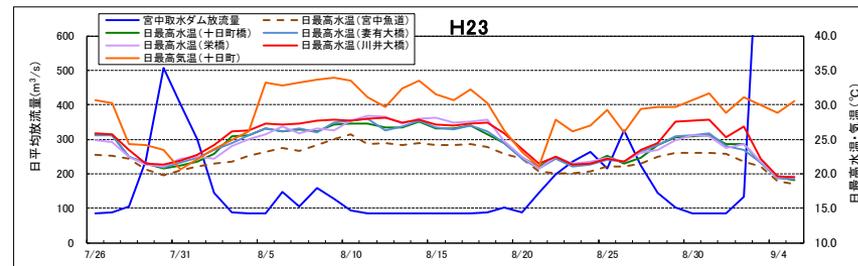
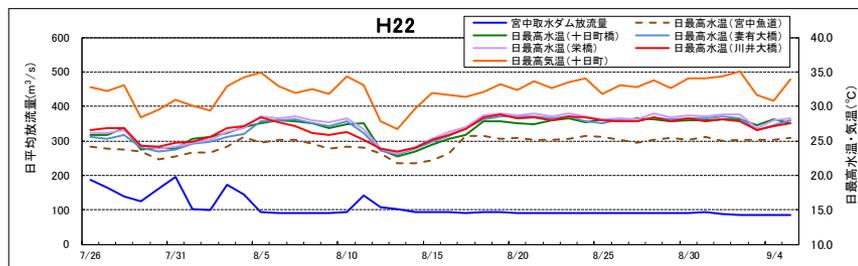
十日町橋の日最高水温が28℃を超えた日(22日)



十日町橋の日最高水温が28℃を超えた日(7日)

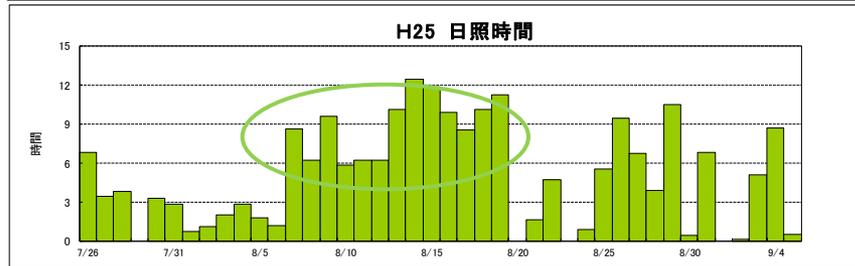
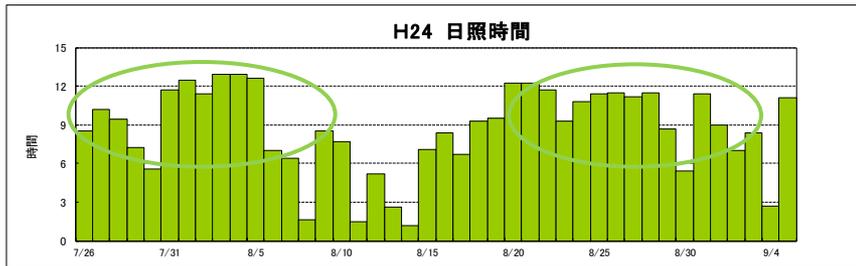
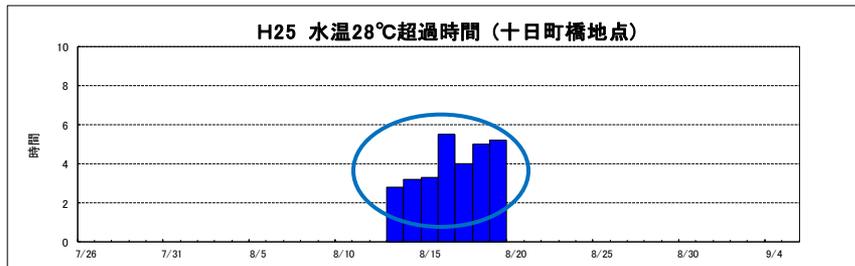
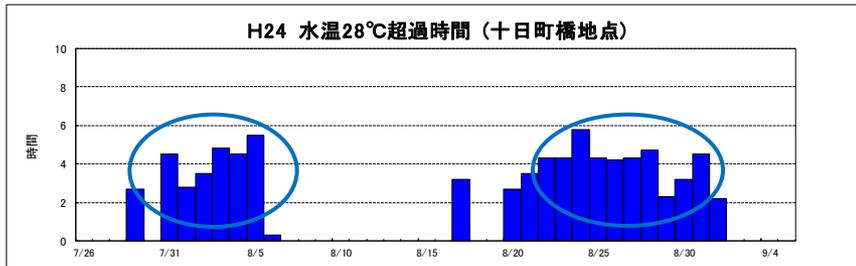
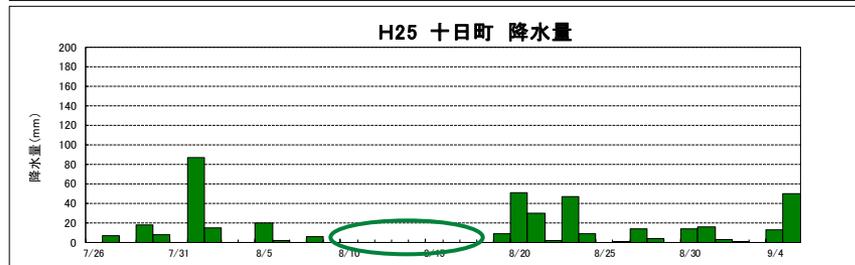
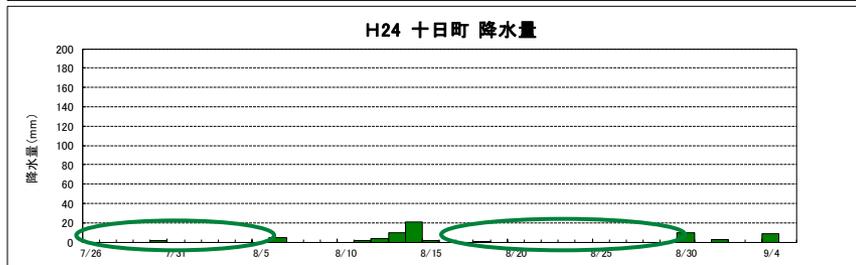
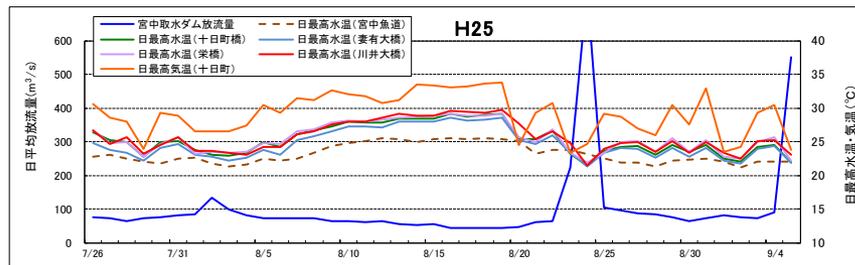
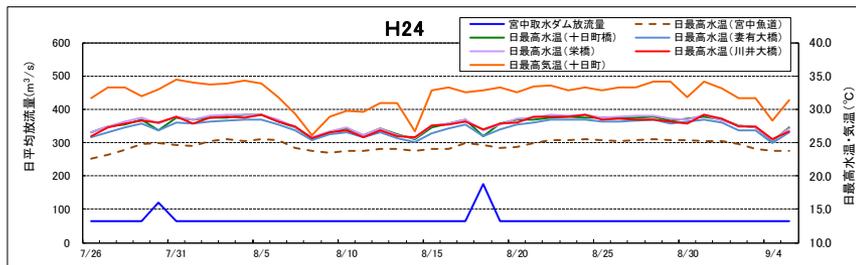
注) 宮中魚道の日最高水温のうち、平成25年8月24日、25日の2日間は出水に伴う魚道断水のため、欠測となっている。

# 4-2-1 平成25年度調査結果の評価(6/7)



○ 水温28°C超過と降水量・日照時間の関係が深いと想定される時期

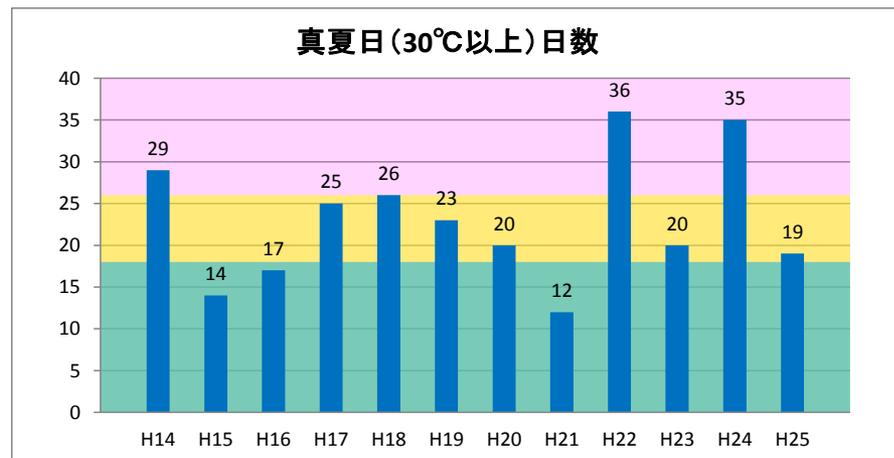
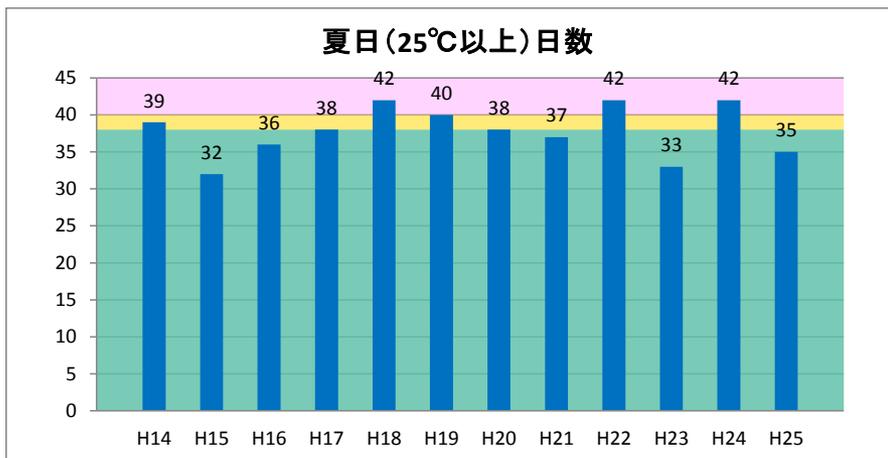
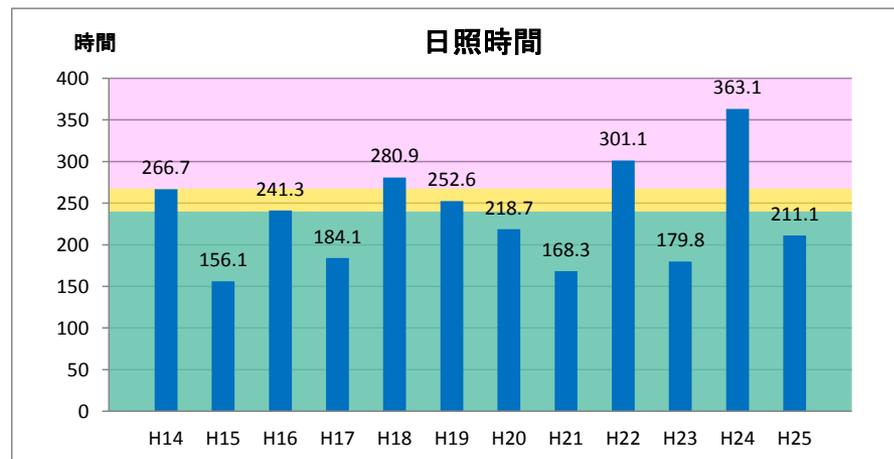
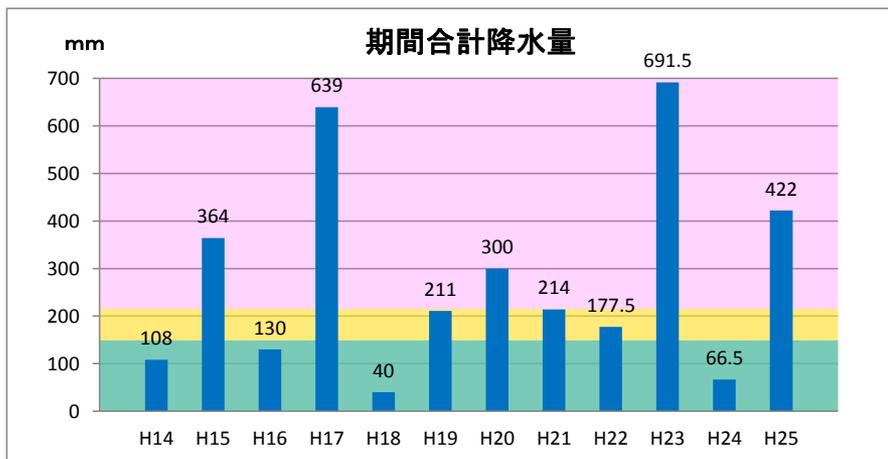
# 4-2-1 平成25年度調査結果の評価(7/7)



○ 水温28°C超過と降水量・日照時間の関係が深いと想定される時期

## 4-2-2 試験放流実施前後の変化に係る評価(1/2)

- 夏季高水温期に、真夏日が多いのは平成14年、22年、24年、日照時間が長いのは平成22年、24年、降水量が多いのは平成17年、23年であった。

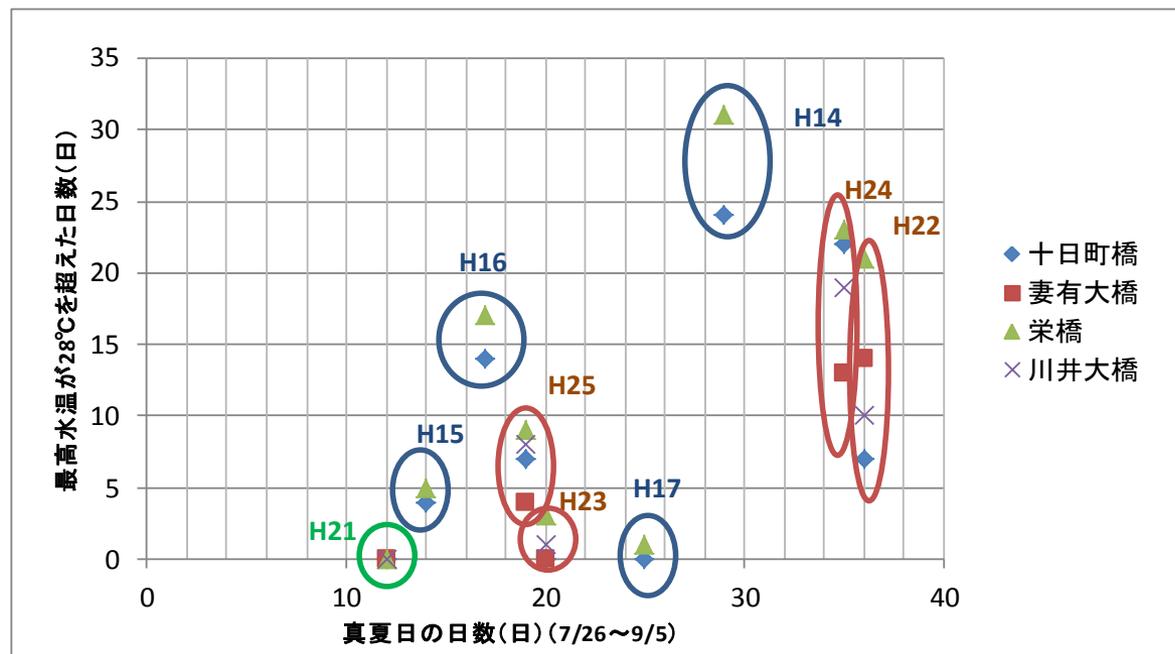


注) 各年のデータは夏季高水温期(7/26~9/5)における観測値を整理したものであり、区分は過去30年間(1981~2010年)の同時期のデータを順位により3区分したものである。

- 平年より多い(1~10位)
- 平年並(11~20位)
- 平年より少ない(21~30位)

## 4-2-2 試験放流実施前後の変化に係る評価(2/2)

- 真夏日の日数が増加すると、最高水温が28℃を超える日数が増加する傾向がみられるが、同様の真夏日の日数で比較すると、試験放流の実施によって最高水温が28℃を超える日数が減少する傾向がうかがわれる。



- 試験放流実施前
- 自然放流
- 試験放流実施後

注)試験放流実施前の平成17年と試験放流実施後の平成23年は、真夏日の日数は平年並であったが、夏季高水温期の降水量が平年より多く、日照時間が平年より少なかったため、最高水温が28℃を超える日数が少なかったと考えられる。

		H14	H15	H16	H17	H21	H22	H23	H24	H25
真夏日(日最高気温が30℃以上)の日数		29	14	17	25	12	36	20	35	19
最高水温が 28℃を超えた日数	◆ 十日町橋	24	4	14	0	0	7	0	22	7
	■ 妻有大橋	-	-	-	-	0	14	0	13	4
	▲ 栄橋	31	5	17	1	0	21	3	23	9
	× 川井大橋	-	-	-	-	0	10	1	19	8

注)「-」で示した年度は、調査を実施していない。

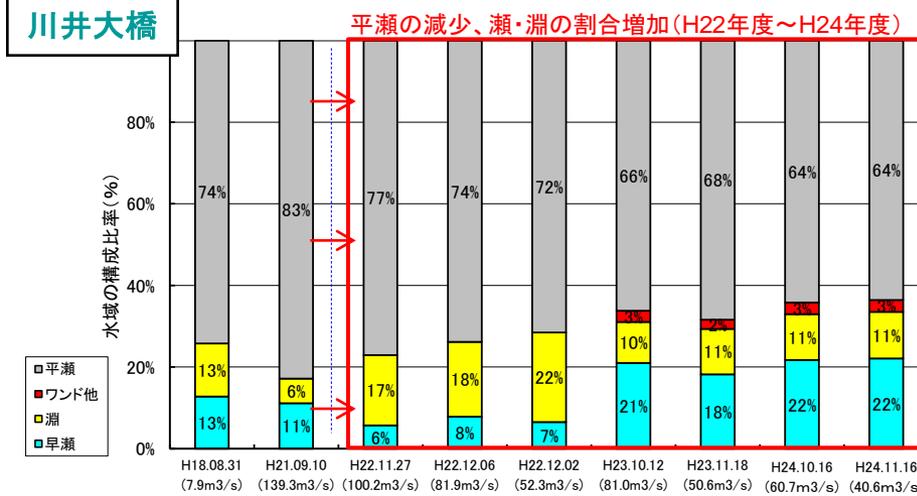
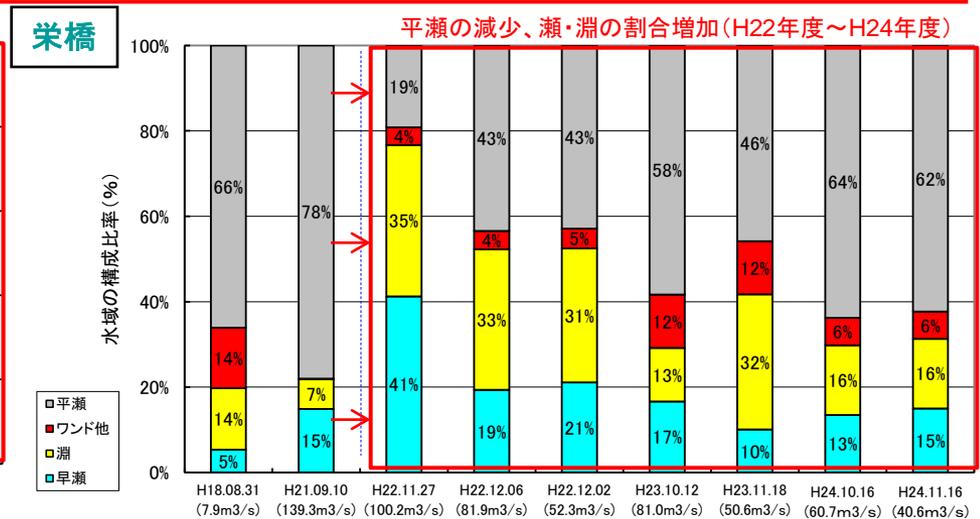
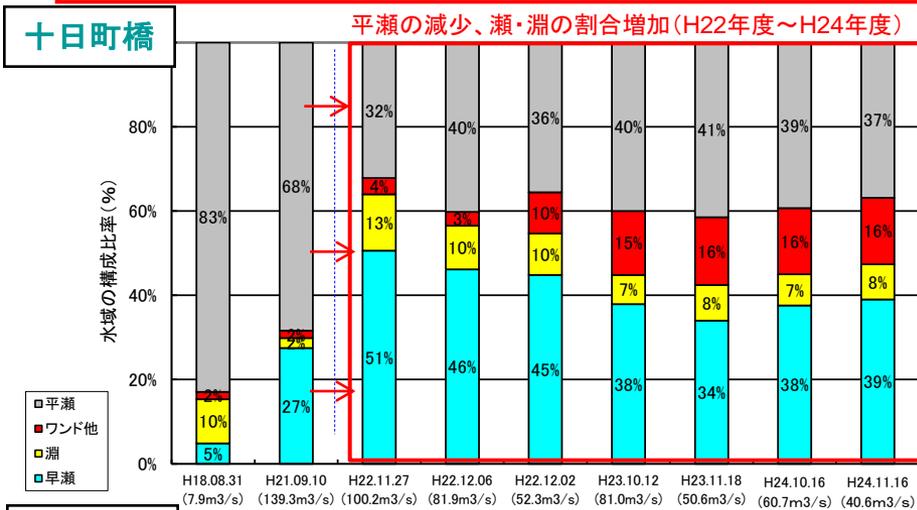
# 4-3 河川形態

＜平成24年度までの調査結果の評価＞

- 平成22年度から23年度にかけては、洪水による変化はあったが、平成23年以降は早瀬、平瀬、淵、ワンド他の構成比率が安定している。

＜試験放流実施前後の変化に係る評価＞

- 早瀬、淵の増加により、魚類の餌科生物の生産量の増加等も見込まれることから、試験放流実施によって多様な河川形態が形成されている。



注1) 平成18年8月31日は、試験放流実施前、平成21年9月10日は取水停止期間中、平成22年11月27日以降のデータは試験放流実施後のデータである。

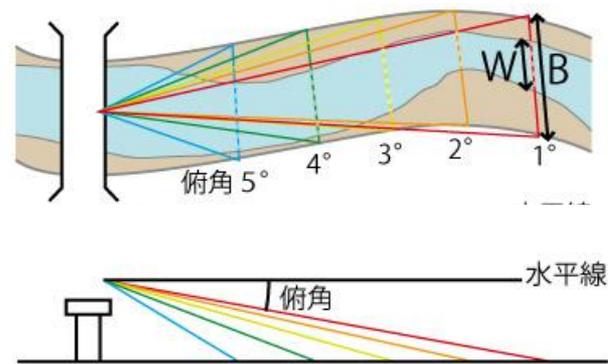
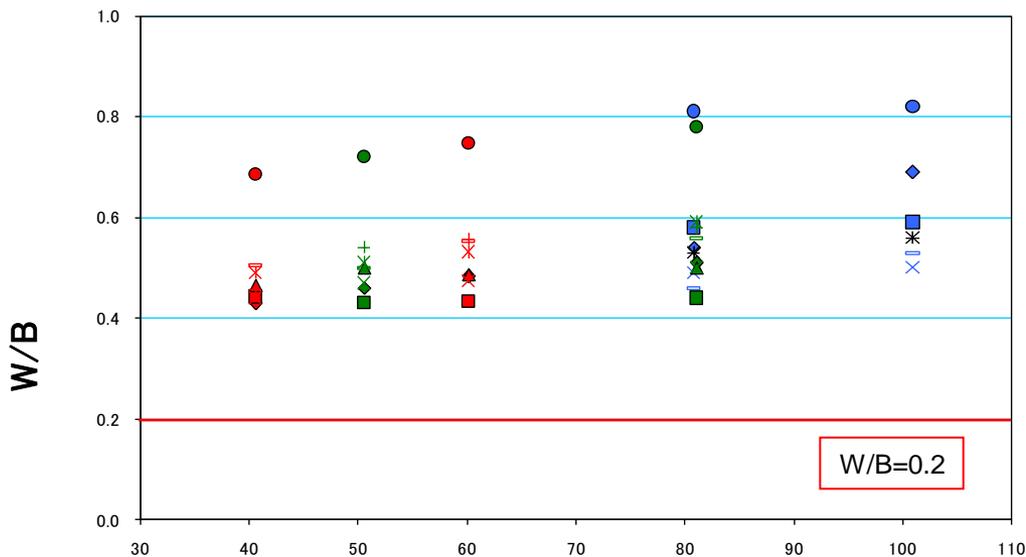
注2) 単調な平瀬が占める割合が高い区間の水域生態系に与える影響については「早瀬の減少は魚族の餌料生物の生産量を著しく低下させるとともに、水中溶存酸素の減少をきたす」とされている (出所: 豊かな流れ 信濃川-河川資源普及指導事業報告書 - 平成3年3月.新潟県内水面漁業協同組合連合会編)

注3) 【参考】信濃川の支川である魚野川の信濃川合流点～旧川口町町界区間における河川形態は、早瀬14.4%、淵32.2%、平瀬53.4%というデータがある。 (出所: 同上)

# 4-4 河川景観

〈平成24年度までの調査結果に係る評価〉

- 試験放流期間（H22年度～H24年度）では、見かけの水面幅と川幅の比（W/B）は、全地点で水量感の目安とした「W/B」= 0.2を上回っている。



(注)各地点のW/Bは俯角1°～5°毎、それぞれの値の平均値としている。

W/B算出イメージ

凡例

宮中取水ダム放流量 (m³/s)

	平成22年度	平成23年度	平成24年度
川井大橋	◆	◆	◆
魚沼橋	■	■	■
栄橋	▲	▲	▲
妻有大橋	×	×	×

	平成22年度	平成23年度	平成24年度
十日町橋	*	*	*
姿大橋	●	●	●
宮中橋(下流)	+	+	+
宮中橋(上流)	—	—	—

# 4-5 魚類の生息及び遡上・降下

## 4-5-1 平成25年度(4年目)の調査結果の評価(1/2)

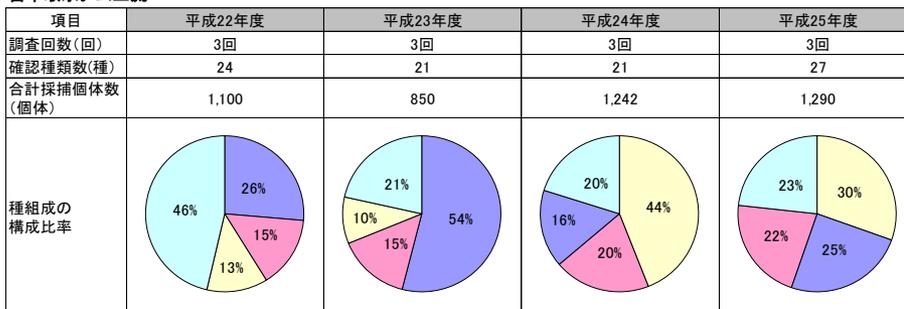
- 平成25年度の減水区間の確認種数は18~28種であり、十日町橋と上片貝では平成22年度以降で最も多かったが、上位3位までの優占種はオイカワ、ウグイ、ニゴイとなっている地点が多く、試験放流実施期間の過年度と同様な結果であった。

### ■ 確認種数と種構成の状況(1/2)

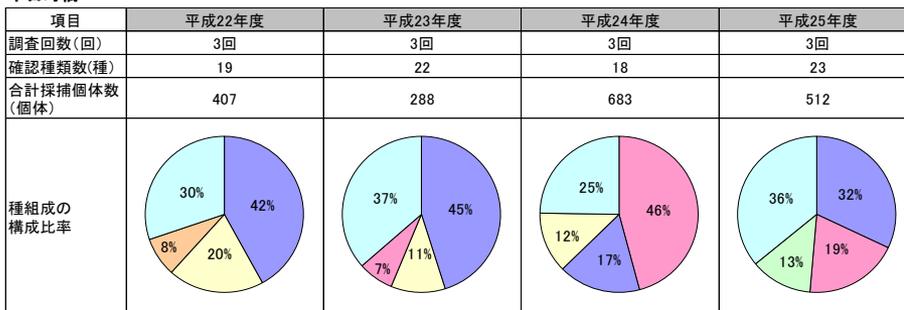


注)種構成比率は、全種の合計採捕個体数に対する種毎の採捕個体数の比から求めたものであり、個体の大きさは考慮していない。

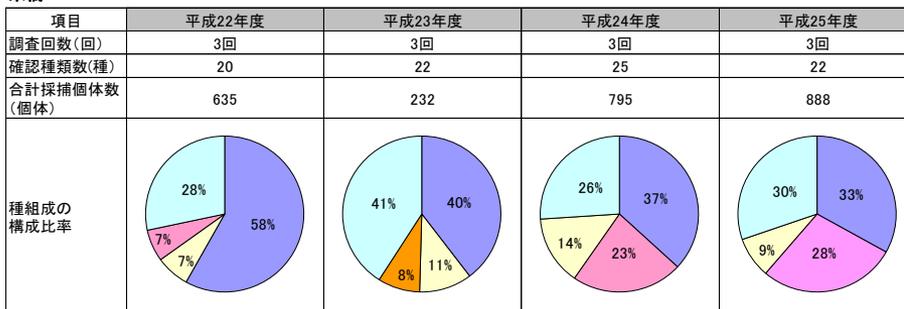
#### 宮中取水ダム上流



#### 十日町橋



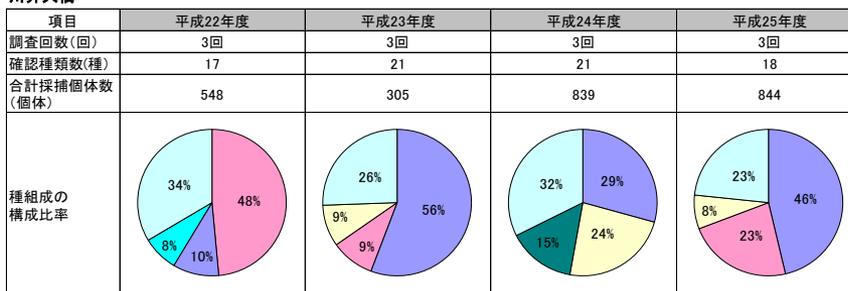
#### 栄橋



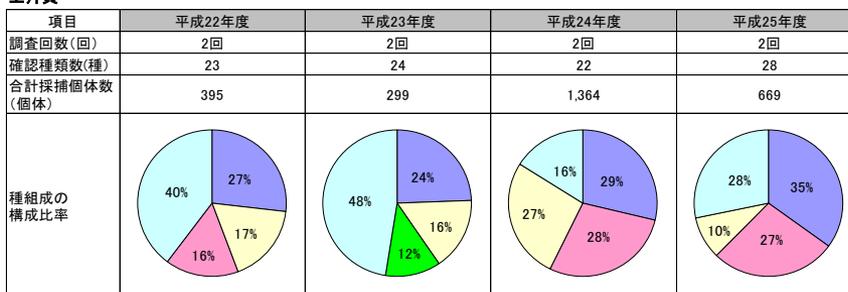
# 4-5-1 平成25年度(4年目)の調査結果の評価(2/2)

## ■ 確認種数と種構成の状況(2/2)

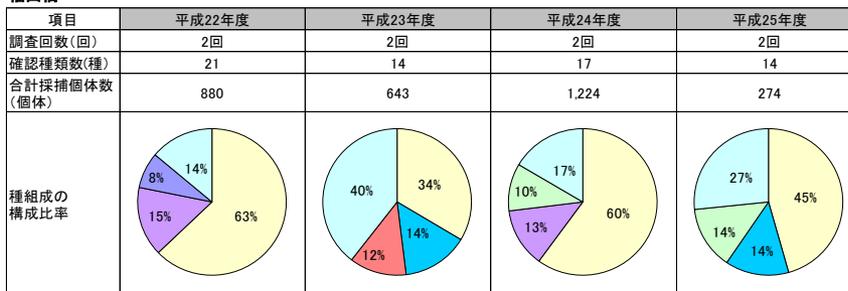
### 川井大橋



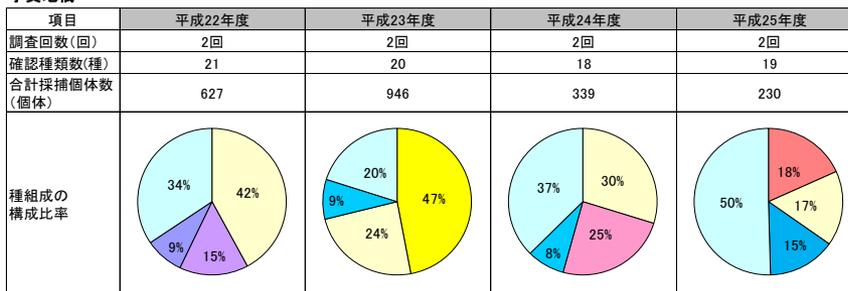
### 上片貝



### 福山橋



### 宇賀地橋



# 4-5-2 試験放流実施前後の変化に係る評価

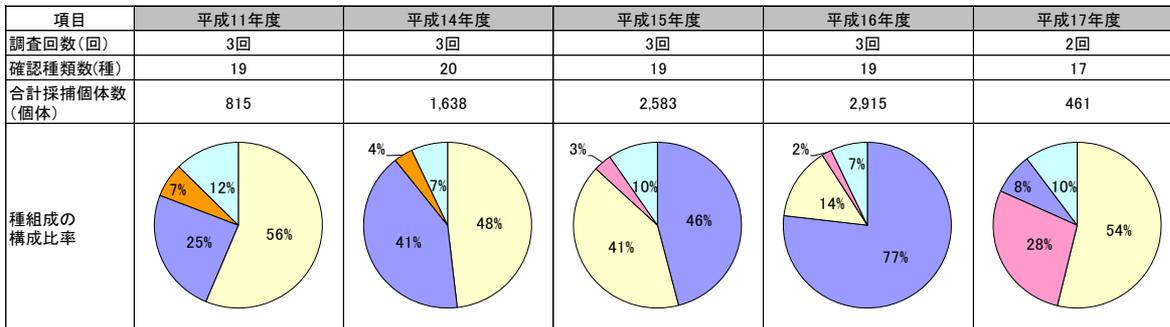
## (1) 魚類生息状況(1/5)

- 試験放流実施後の優占種（上位3種）は、オイカワ、ウグイ、ニゴイ（平成25年度はシマドジョウ）である。また、試験放流実施前の優占種（上位3種）はウグイ、オイカワ、ニゴイ（またはカマツカ）であり、試験放流前後の明瞭な変化は確認されなかった。

### ①確認種類数と種構成の状況

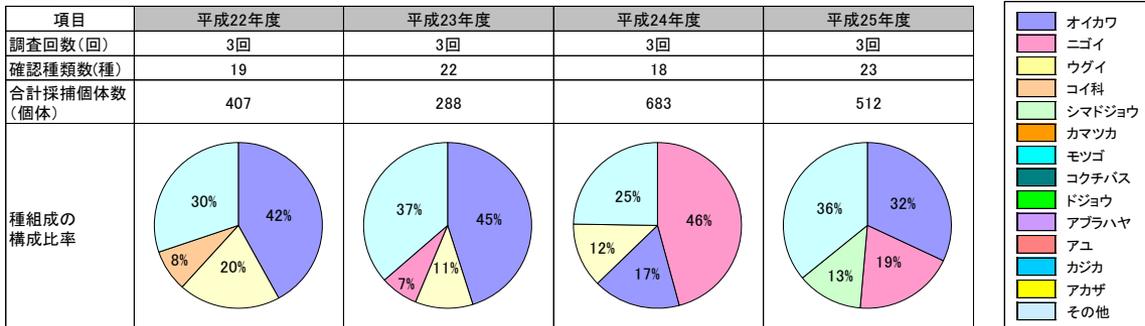
#### 試験放流実施前

十日町橋



#### 試験放流実施後

十日町橋



注)試験放流実施前後の比較は、試験放流実施前の経年的なデータが多くある十日町橋の結果を使用した。

## 4-5-2 試験放流実施前後の変化に係る評価

### (1) 魚類生息状況(2/5)

- 試験放流実施後の冷水性魚類の確認種類数は4～5種であり、試験放流実施前と同様である。また確認種もほぼ同様であり、試験放流前後の明瞭な変化は確認されなかった。

### ②冷水性魚類の確認状況(十日町橋地点)

種名	試験放流実施前					試験放流実施後			
	H11	H14	H15	H16	H17	H22	H23	H24	H25
シマドジョウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
アカザ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
アユ	○	○	○	○	○	—	○	○	○
ニッコウイワナ	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ニジマス	—	—	—	—	—	—	—	—	○
サケ	—	○	—	—	—	—	—	—	—
ヤマメ	—	—	—	—	—	○	—	—	—
カジカ	—	○	○	○	○	○	○	○	○
種類数計	3	5	4	4	4	4	4	4	5

注1) 上記の8種は、調査対象としている冷水性魚類である。

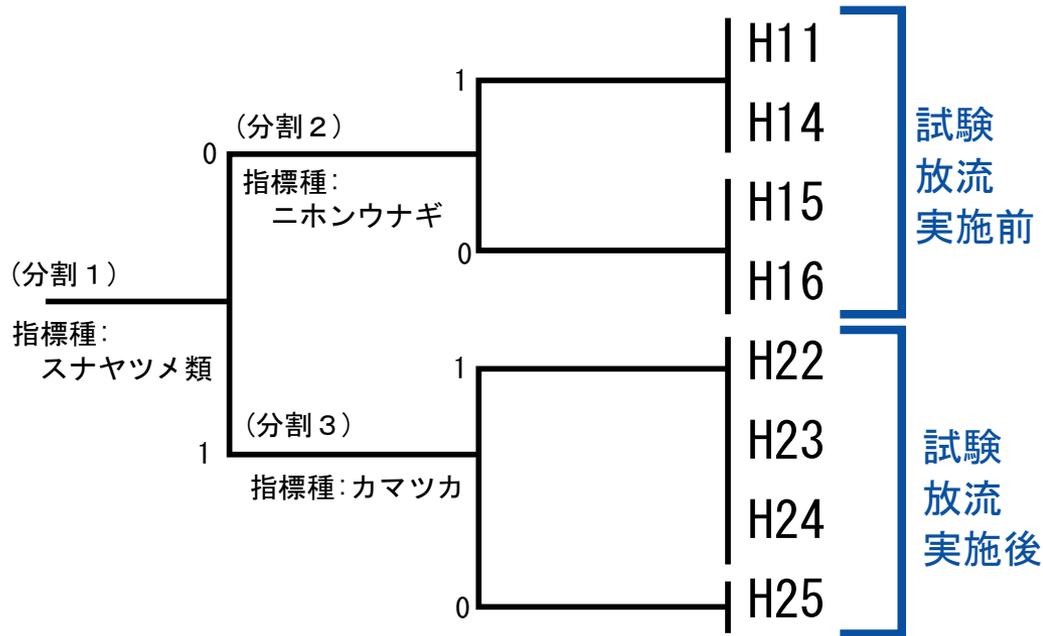
注2) 「—」で示した魚種は、確認されていないことを表している。

注3) 平成14年のサケは、秋季調査(10月)において魚類調査時に1個体が確認されたものであり、「6-4-3 サケ遡上調査結果の経年変化」に示した宮中取水ダム(魚道)のトラップ調査での捕獲数とは一致しない。なお、トラップ調査では、試験放流実施前のH14～17及び、試験放流実施後のH22～25のいずれの年もサケが確認されている(H11年はトラップ調査を実施していない)。

# (1) 魚類生息状況(3/5)

## ③ツインспан手法による検討(十日町橋地点)

・十日町橋地点を対象とした検討では、試験放流実施前後で魚類相の変化がうかがえる結果となったが、それぞれの年度別の差異は明瞭とはならなかった。



注)ツインспан手法は、生物種の各地点における出現状況から適切な指標種を抽出し、その出現地点、非出現地点を2分割しながら分類を進めることを基本とする手法である。検討にあたっては、出現・非出現、及び確認個体の偶然性を排除するために個体数を10個体以下か以上かという2区分したデータを用いて解析を実施した。なお、外来種は検討対象種から除いている。



# (1) 魚類生息状況(5/5)

## ④ツインスパン手法による検討(河川水辺国勢調査結果を用いた検討)(2/2)

### 魚類相の特徴

平成19年度

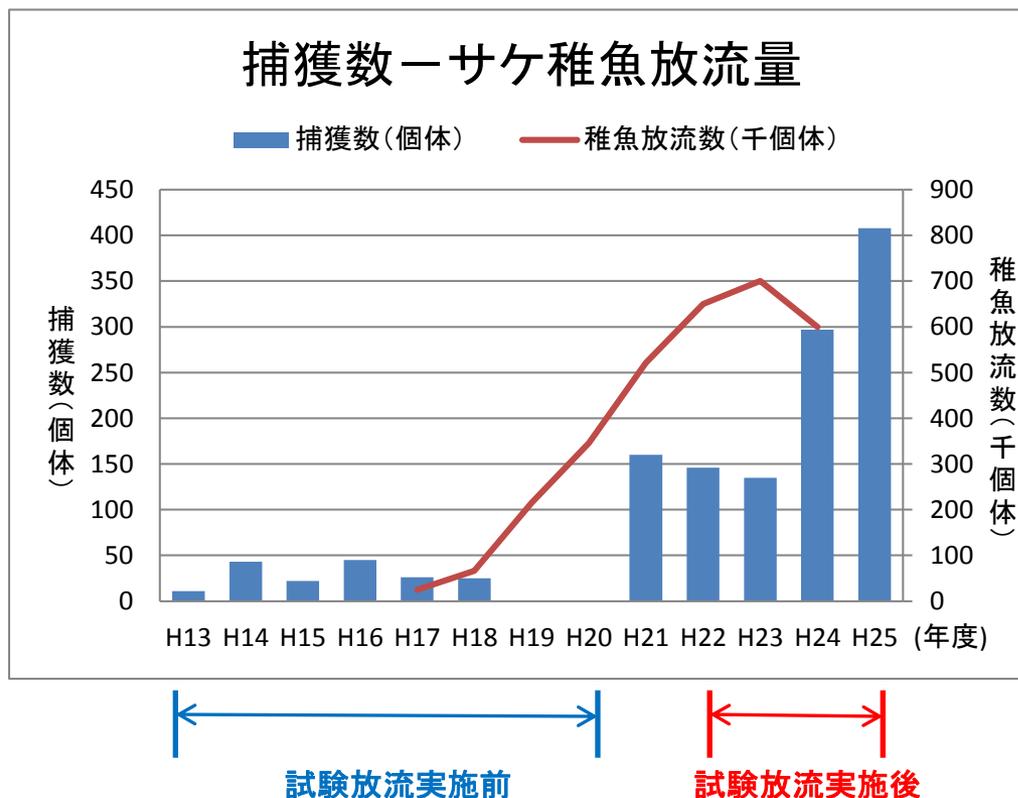
平成24年度

河川	地点	第一段階(特徴1)	第二段階(特徴2)	第三段階(特徴3)	区分
信濃川	下流	主として河川の中～下流域を生息域とするコイ科魚類が生息し、スナヤツメやイトヨ、ヤマメなどの湧水や冷水域を好む種はみられない。	主として河川の中～上流域を生息域とするアブラハヤやシマドジョウが生息する。	アユが見られる。また、ウキゴリ、ヌマチチブなどの回遊性ハゼ科魚類が見られる。	H19区分1 (大河津分水路)
	信大信05 渡部橋			アユや、回遊性ハゼ科魚類は見られない。	H19区分2 (信濃川-1)
	信信信04 馬越島			河川の中～下流域を生息域とするコイ科魚類が多く生息する。また、アユや、カジカ、スナヤツメなどの冷水域を好む種が見られない。	H19区分3 (信濃川-2)
	信信信50 魚沼橋上流			アユが見られる。また、河川の中～下流域を生息域とするコイ科魚類に加え、カジカ、スナヤツメなどの冷水域を好む種が見られる。	H19区分4 (信濃川-3)
	信信信58 柴橋				
	信信信18 長岡大橋				
	信信信29 妙見堰下流				
	信信信38 上片貝				
	信信信93 小島			上流	
魚野川	下流	イトヨ、エソウグイ、カジカなどの湧水や冷水域を好む種が多く見られる。	ニゴイ、ナマズなどの河川中～下流域に生息する大型魚が見られる。	ニゴイ、ナマズなどは確認されず、魚類相は主に湧水や、河川上流域を好む種で構成される。	H19区分5 (魚野川-1)
	信魚信05 八郎場			緩流域を好むモツゴが見られる。	H19区分6 (魚野川-2)
	信魚信24 大和橋下流			魚類相は主に湧水や、河川上流域を好む種で構成され、モツゴは見られない。	H19区分7 (魚野川-3)
信魚六37 旭橋	上流				

河川	地点	第一段階(特徴1)	第二段階(特徴2)	第三段階(特徴3)	区分			
大河津分水路	下流	コイやカマツカなど河川中～下流域に生息する魚類の種数がやや少ない。回遊性ハゼ科魚類であるヌマチチブが見られる。	主に止水や緩流域に生息する魚類で構成され、スナヤツメ、アカザ、カジカなどの湧水や河川中～上流を生息域とする種を欠く。	コイやカマツカなど河川中～下流域に生息するコイ科魚類が多く見られる。	H24区分1 (大河津分水路)			
	信大信05 渡部橋			フナ類、ナマズなどの河川中～下流域に生息する種が見られる。	河川中～下流域に生息する魚類に加え、冷水域を好むスナヤツメが見られる。			
	信信信04 馬越島							
	信信信29 妙見堰下流							
	信信信18 長岡大橋							
	信信信38 上片貝							
	信信信50 魚沼橋上流			上流				
	魚野川			下流	湧水や冷水域を好む種が多く、フナ類、ナマズなど河川中～下流域に生息する種が少ない。	ドジョウ、コイ、モツゴなどの緩流域を好む種が見られる。	魚類相は主に湧水や、河川上流域を好む種で構成される。	H24区分4 (魚野川-1)
				信魚信05 八郎場			魚類相は主に湧水や、河川上流域を好む種で構成される。	
信魚信24 大和橋下流		H24区分5 (魚野川-2)						

## (2) サケの遡上状況

- ・ 宮中取水ダム魚道におけるサケ捕獲数は、試験放流実施前の平成13～18年度は45個体以下であったが、試験放流実施後の平成22年度以降は100個体以上が捕獲され、平成25年度は408尾（過去最高）となっている。
- ・ 信濃川のサケ稚魚放流量は、平成19年以降急増している。宮中取水ダム魚道の捕獲個体から採取した鱗により年齢査定を行った結果、放流してから回帰までは3、4年かかるものと考えられ、サケ遡上数の増加の要因としてサケ稚魚放流の効果も想定される。

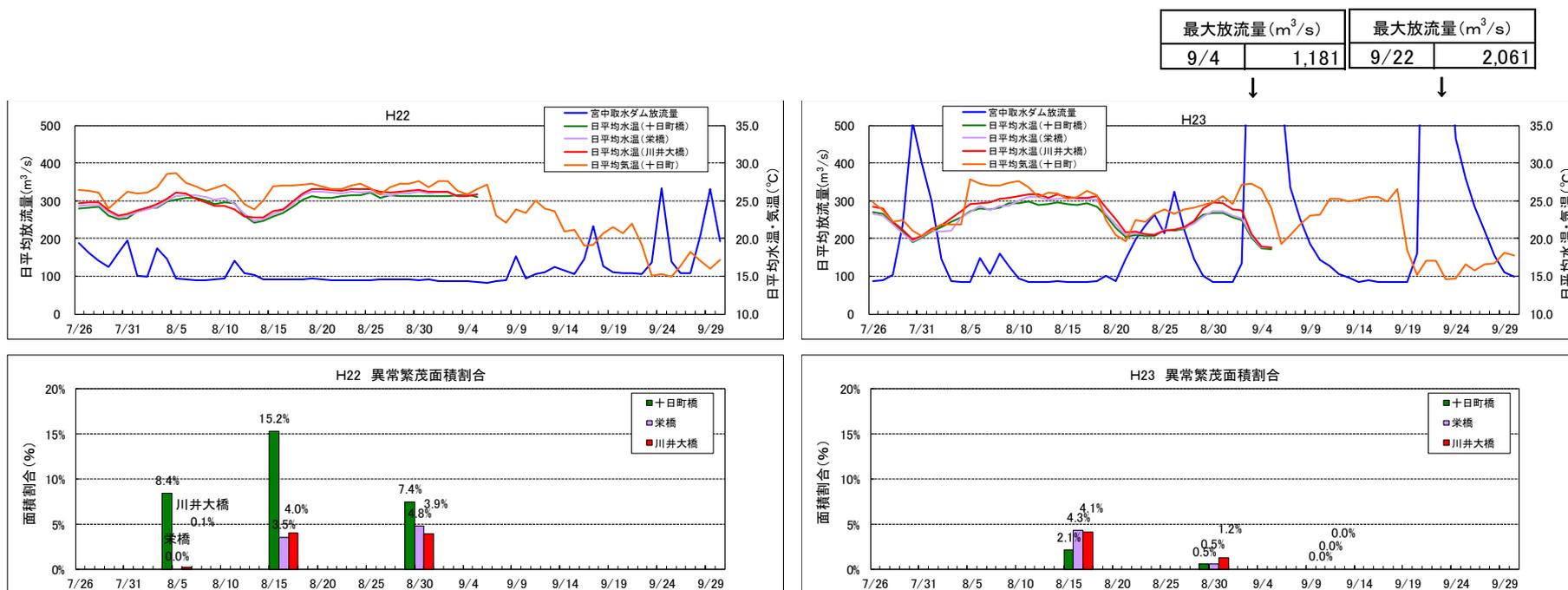


注) サケ稚魚放流量は、魚野川合流点よりも上流の信濃川及び千曲川(いずれも支川を含む)における合計値である。

# 4-6 付着藻類

## 4-6-1 平成25年度(4年目)の調査結果の評価(1/2)

• 各地点とも異常繁茂区域の割合はいずれも目安(17%)を下回っている。なお、平成22年度～25年度までの調査結果によれば、夏季の高水温期(7月26日～9月5日)の間に、気温が高く、晴天が続く気象条件下で、放流量が安定している条件が重なると、平成22年度及び平成24年度のように、異常繁茂区域が多くなる傾向がみられる。



注) 調査実施日は以下のとおりである。

- ・ 十日町橋 : 8/5、8/16、8/30
- ・ 栄橋 : 8/5、8/16、8/30
- ・ 川井大橋 : 8/6、8/17、8/31

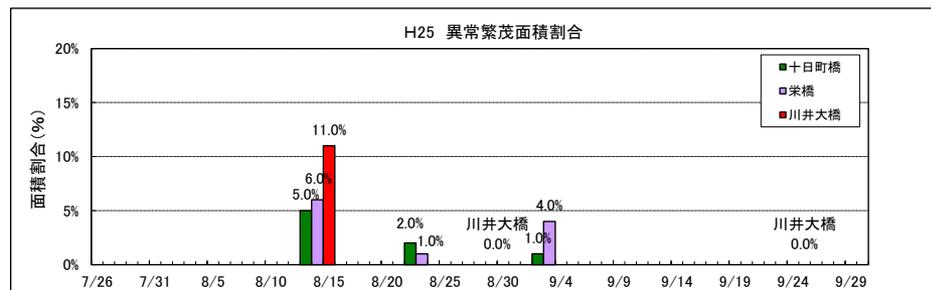
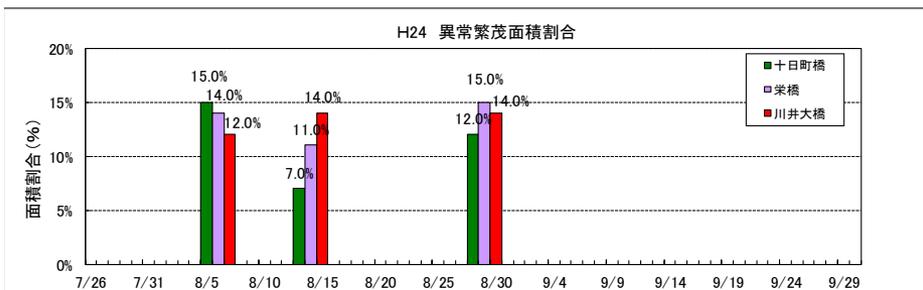
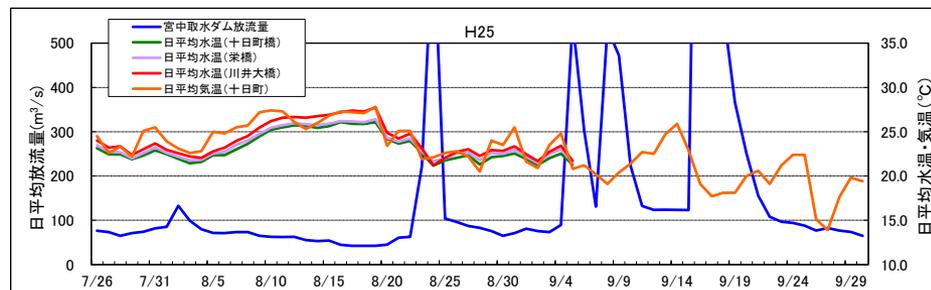
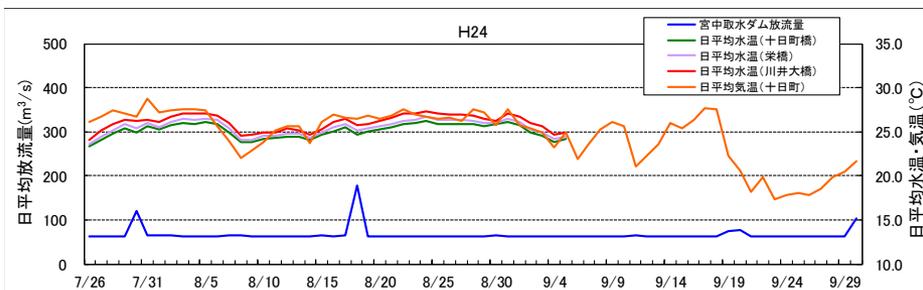
注) 調査実施日は以下のとおりである。

- ・ 十日町橋 : 8/16、8/30、9/11
- ・ 栄橋 : 8/16、8/30・31、9/11
- ・ 川井大橋 : 8/17、8/30、9/10

# 4-6 付着藻類

## 4-6-1 平成25年度(4年目)の調査結果の評価(2/2)

		最大放流量(m <sup>3</sup> /s)		最大放流量(m <sup>3</sup> /s)	
最大放流量(m <sup>3</sup> /s)		9/5	550	最大放流量(m <sup>3</sup> /s)	
8/24	753	9/8	534	9/17	2,441



注) 調査実施日は以下のとおりである。

- ・ 十日町橋 : 8/6、8/14、8/29
- ・ 栄橋 : 8/6、8/14、8/29
- ・ 川井大橋 : 8/7、8/15、8/30

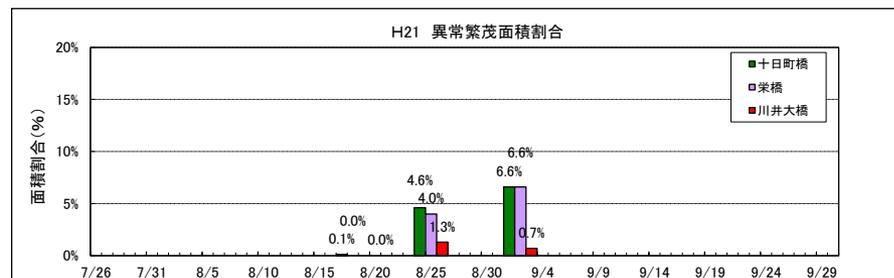
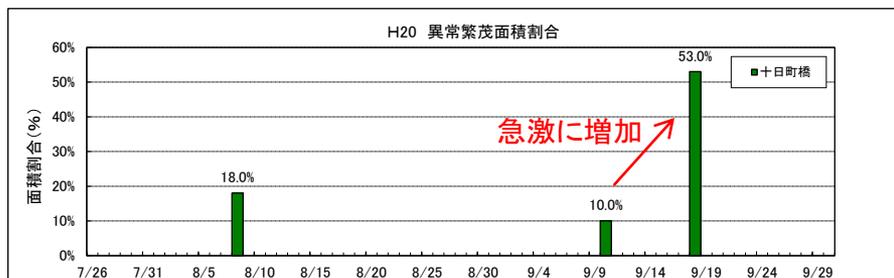
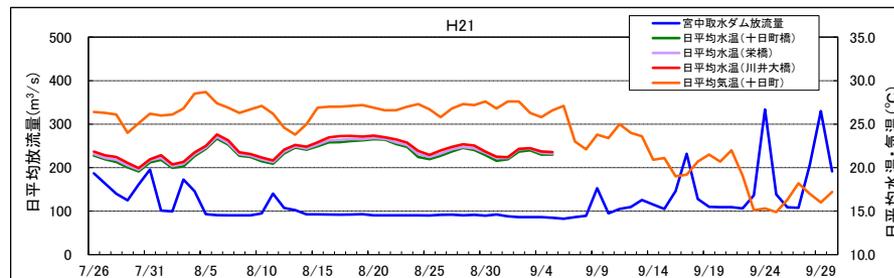
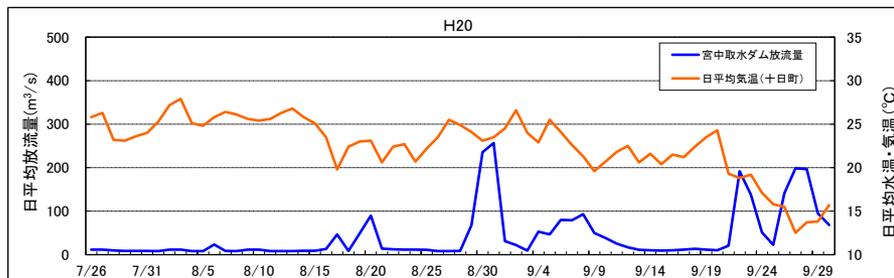
注) 調査実施日は以下のとおりである。

- ・ 十日町橋 : 8/14、8/22、9/3
- ・ 栄橋 : 8/14、8/23、9/3
- ・ 川井大橋 : 8/15、8/30、9/25

# 4-6 付着藻類

## 4-6-2 試験放流実施前後の変化に係る評価(1/2)

- 試験放流実施前の平成20年度の十日町橋地点では、放流量が8~11m<sup>3</sup>/s程度の状態が続いた場合、約1週間程度で異常繁茂が10%→53%へ急激に増加する傾向が見られたが、試験放流後は平成24年度のように気温の高い状態が続いても、異常繁茂の割合は最大で15%程度に抑えられている。



注) 調査実施日は以下のとおりである。

- 十日町橋 : 8/8、9/10、9/18

注) 調査実施日は以下のとおりである。

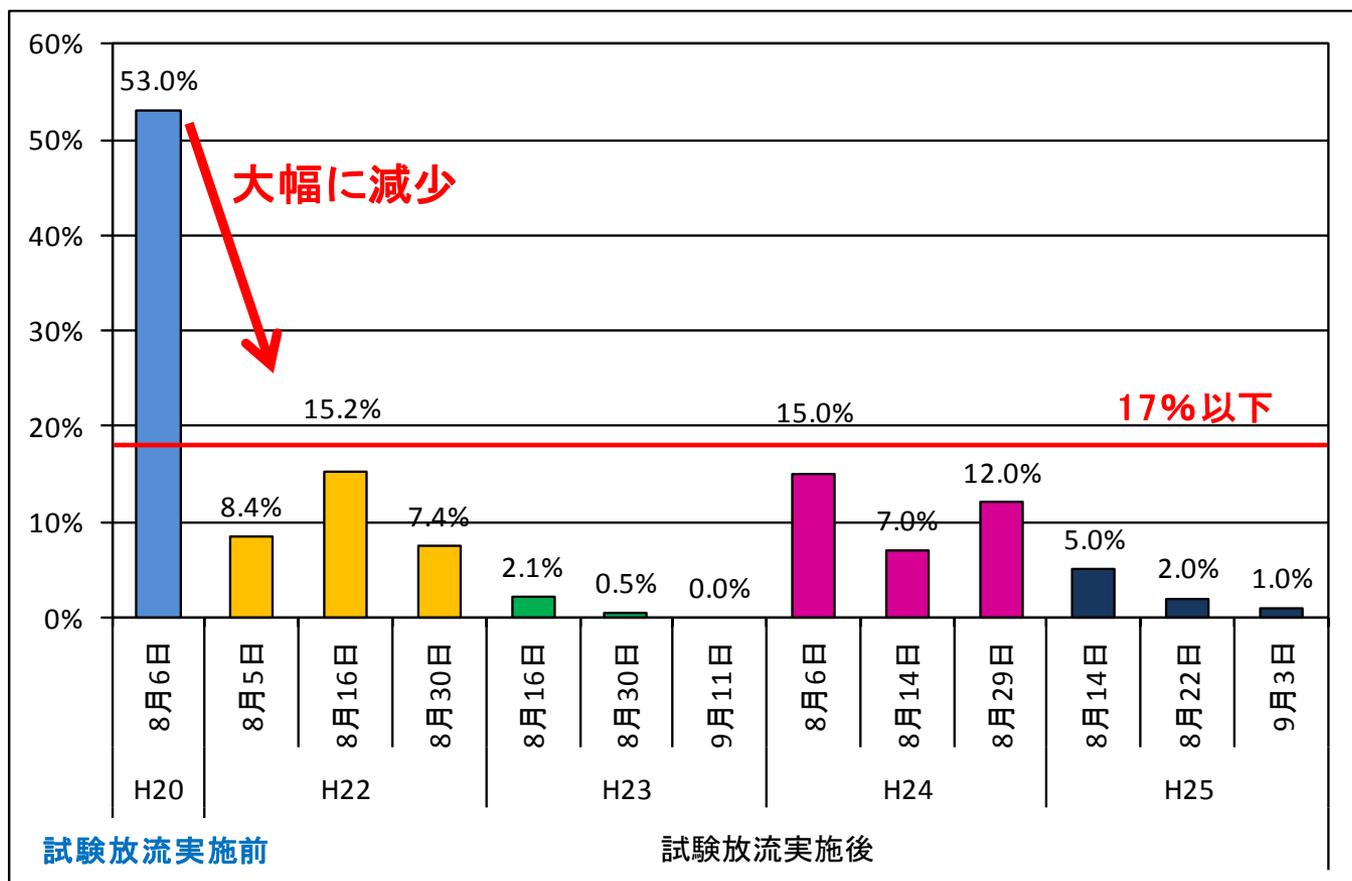
- 十日町橋 : 8/17、8/26、9/2
- 栄橋 : 8/19、8/25、9/2
- 川井大橋 : 8/17、8/24、9/3

## 4-6 付着藻類

### 4-6-2 試験放流実施前後の変化に係る評価(2/2)

- 十日町橋地点における藻類の異常繁茂面積の割合は、試験放流実施前の53%から試験放流実施後には17%以下に大幅に減少している。なお、栄橋、川井大橋地点でも試験放流実施後はいずれも17%以下となっている。

十日町橋地点における藻類の異常繁茂面積割合の変化



# 4-7 底生動物

## 4-7-1 平成25年度(4年目)の調査結果の評価

- 平成25年度の信濃川の減水区間における夏季調査時の優占種は、アカマダラカゲロウ、ウルマーシマトビケラ、フタバコカゲロウとなっている地点が多く、試験放流期間（平成22年～24年度）と同様の結果であった。

各地点の瀬における優占種（個体数）の状況（夏季調査時）

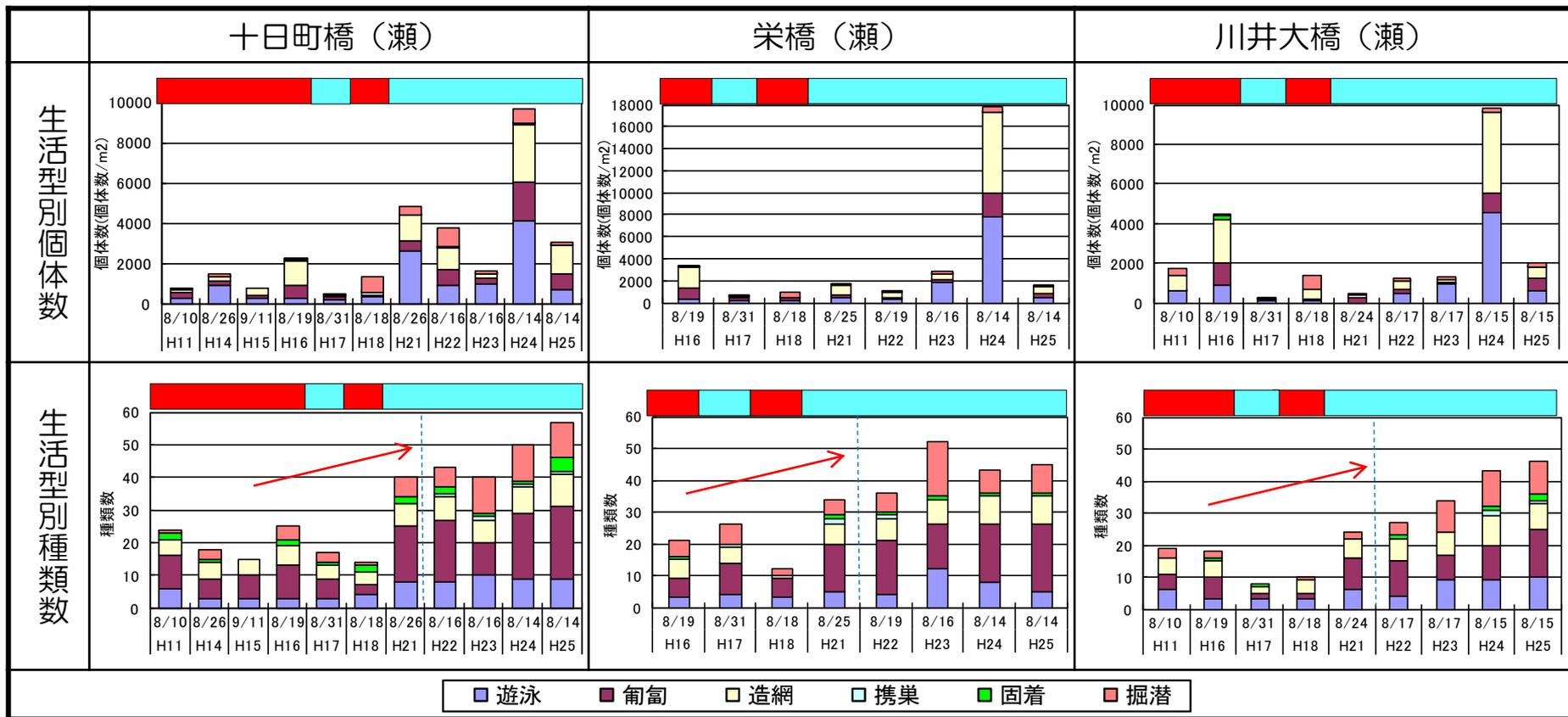
調査地点	優占種	平成22年度			平成23年度			平成24年度			平成25年度		
		種名	生活型	占有率(%)	種名	生活型	占有率(%)	種名	生活型	占有率(%)	種名	生活型	占有率(%)
上田橋	第1位	アカマダラカゲロウ	匍匐	11.2	アカマダラカゲロウ	匍匐	35.0	フタバコカゲロウ	遊泳	30.6	ヒゲナガカワトビケラ	造網	23.9
	第2位	ウルマーシマトビケラ	造網	10.9	シロタニガワカゲロウ	匍匐	7.1	Jコカゲロウ	遊泳	12.2	ウルマーシマトビケラ	造網	11.4
	第3位	コガタシマトビケラ属	造網	8.7	ナミコガタシマトビケラ	造網	6.2	アカマダラカゲロウ	匍匐	8.7	アカマダラカゲロウ	匍匐	10.7
十日町橋	第1位	エリュスリカ亜科	掘潜	10.9	フタバコカゲロウ	遊泳	20.5	フタバコカゲロウ	遊泳	24.7	ウルマーシマトビケラ	造網	19.8
	第2位	ウルマーシマトビケラ	造網	10.0	Jコカゲロウ	遊泳	20.3	ウルマーシマトビケラ	造網	16.0	アカマダラカゲロウ	匍匐	12.9
	第3位	ハダカユスリカ属	掘潜	7.5	ミツオミジカオフタバコカゲロウ	遊泳	7.7	アカマダラカゲロウ	匍匐	7.9	フタバコカゲロウ	遊泳	9.8
栄橋	第1位	チラカゲロウ	遊泳	20.7	フタバコカゲロウ	遊泳	30.8	ウルマーシマトビケラ	造網	32.2	ウルマーシマトビケラ	造網	20.9
	第2位	コガタシマトビケラ属	造網	15.8	Jコカゲロウ	遊泳	11.1	フタバコカゲロウ	遊泳	25.0	フタバコカゲロウ	遊泳	17.1
	第3位	ウルマーシマトビケラ	造網	9.9	クダトビケラ属	造網	9.0	Jコカゲロウ	遊泳	9.0	アカマダラカゲロウ	匍匐	10.1
川井大橋	第1位	チラカゲロウ	遊泳	31.4	フタバコカゲロウ	遊泳	43.7	フタバコカゲロウ	遊泳	28.9	ヒメヒラタカゲロウ属	匍匐	24.5
	第2位	ウルマーシマトビケラ	造網	20.9	ミツオミジカオフタバコカゲロウ	遊泳	15.0	ウルマーシマトビケラ	造網	28.8	フタバコカゲロウ	遊泳	18.7
	第3位	ヒメヒラタカゲロウ属	匍匐	13.4	ハダカユスリカ属	掘潜	10.1	Jコカゲロウ	遊泳	10.4	クダトビケラ属	造網	10.1
上片貝	第1位	コガタシマトビケラ属	造網	33.5	ナカハラシマトビケラ	造網	15.8	ウルマーシマトビケラ	造網	25.4	クダトビケラ属	造網	21.3
	第2位	ウルマーシマトビケラ	造網	9.4	フタバコカゲロウ	遊泳	15.3	Jコカゲロウ	遊泳	13.3	ウルマーシマトビケラ	造網	15.6
	第3位	チラカゲロウ	遊泳	8.1	ウルマーシマトビケラ	造網	12.5	フタバコカゲロウ	遊泳	10.8	ナミコガタシマトビケラ	造網	13.3
福山橋	第1位	チラカゲロウ	遊泳	11.9	ニセテンマクエリュスリカ属	匍匐	14.1	ミツオミジカオフタバコカゲロウ	遊泳	17.8	シロハラコカゲロウ	遊泳	14.5
	第2位	クダトビケラ属	造網	10.4	シロハラコカゲロウ	遊泳	8.4	ナガレユスリカ属	固着	13.4	Jコカゲロウ	遊泳	13.8
	第3位	アカマダラカゲロウ	匍匐	8.8	クシゲマダラカゲロウ	匍匐	8.4	Jコカゲロウ	遊泳	8.6	ウルマーシマトビケラ	造網	13.7
宇賀地橋	第1位	ヒゲナガカワトビケラ	造網	62.8	ナミコガタシマトビケラ	造網	12.0	ナミコガタシマトビケラ	造網	22.1	ウルマーシマトビケラ	造網	27.1
	第2位	チラカゲロウ	遊泳	13.1	ウルマーシマトビケラ	造網	9.0	ミツオミジカオフタバコカゲロウ	遊泳	17.2	ヒメトビイロカゲロウ	遊泳	14.1
	第3位	エルモンヒラタカゲロウ	匍匐	4.4	ギフシマトビケラ	造網	8.6	Jコカゲロウ	遊泳	11.7	ナカハラシマトビケラ	造網	6.1

■ : アカマダラカゲロウ、ウルマーシマトビケラ、フタバコカゲロウの3種が優占種となっている地点及び年度

# 4-7-2 試験放流実施前後の変化に係る評価

- 試験放流実施後は、試験放流実施前に比較すると、総種類数や生活型別種類数は増加傾向がみられ、底生動物相の多様性が增大しつつあることがうかがわれる。

各地点の瀬における生活型別個体数と生活型別種類数



調査時の放流量

■ :  $40\text{m}^3/\text{s}$  未満の放流量

■ :  $40\text{m}^3/\text{s}$  以上の放流量

# 4-8 河川利用調査

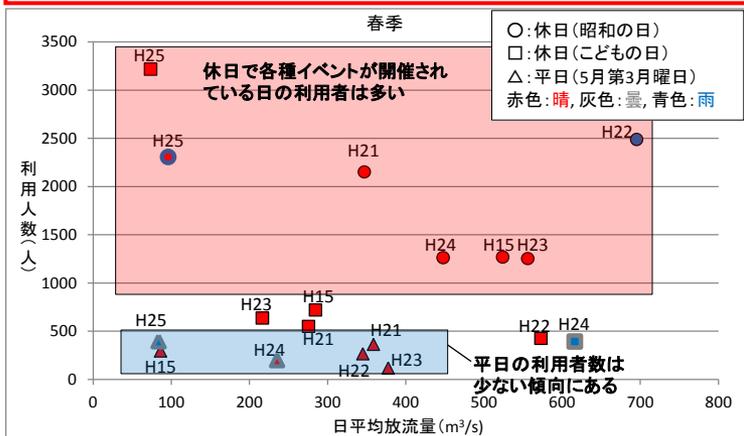
## 4-8-1 河川利用状況(1/2)

＜平成25年度（4年目）調査結果の評価＞

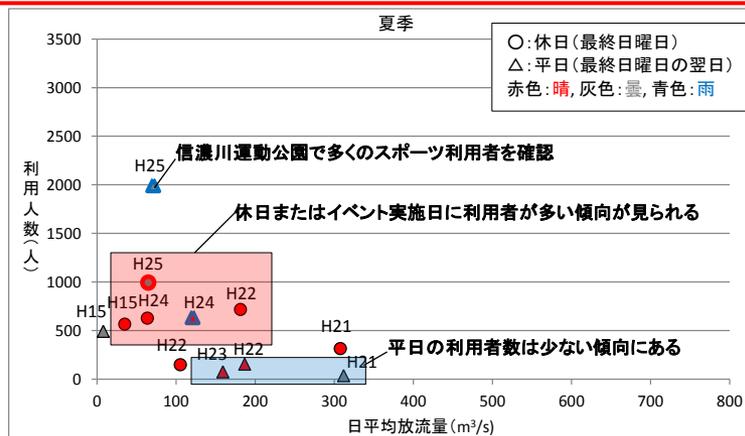
- 平成25年度の河川利用者数は、行事の開催の有無、平日・休日の違いによる影響が大きく、放流量の違いによる明瞭な変化は確認されなかった。

＜試験放流実施前後の変化に係る評価＞

- 試験放流実施前後においても、河川利用者数は行事の開催の有無、平日・休日の違いによる影響が大きく、試験放流実施による放流量の増加との因果関係は明瞭ではない。

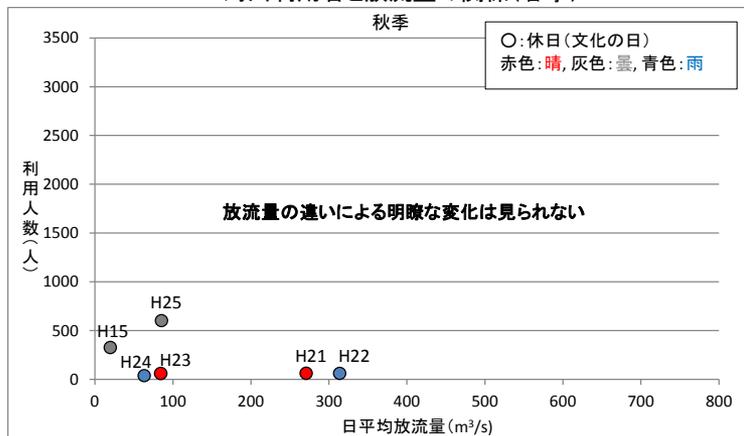


河川利用者と放流量の関係(春季)



河川利用者と放流量の関係(夏季)

※河川利用者は散策等、スポーツ、釣り、水遊びの利用者を指す



河川利用者と放流量の関係(秋季)

□ : 各種イベントが確認された日

季節	設定	調査日・天気・日平均放流					
		H15	H21	H22	H23	H24	H25
春季	昭和の日 (休日)	4月29日(晴) (524.01m³/s)	4月29日(晴) (347.02m³/s)	4月29日(雨) (695.35m³/s)	4月29日(晴) (556.04m³/s)	4月29日(晴) (447.81m³/s)	4月29日(晴/雨) (96.03m³/s)
	こどもの日 (休日)	5月5日(晴) (284.50m³/s)	5月5日(晴) (275.54m³/s)	5月5日(晴) (572.88m³/s)	5月5日(晴) (216.48m³/s)	5月5日(雨/晴) (616.23m³/s)	5月5日(晴) (73.48m³/s)
	5月の第3日曜日 (平日)	5月19日(晴) (86.20m³/s)	5月18日(晴) (358.62m³/s)	5月17(晴) (345m³/s)	5月16日(晴) (377.5m³/s)	5月21日(晴/曇) (235.27m³/s)	5月20日(雨/曇) (83.73m³/s)
夏季	7月の最終日曜日 (休日)	7月27日(晴) (34.95m³/s)	7月26日(晴) (307.65m³/s)	7月25日(晴) (181.31m³/s)	8月7日(晴) (105.31m³/s)	7月29日(晴) (63.6m³/s)	7月28日(曇/晴) (64.78m³/s)
	7月の最終日曜日の翌日 (平日)	7月28日(曇) (7.89m³/s)	7月27日(曇) (311.82m³/s)	7月26日(晴) (186.74m³/s)	8月8日(晴) (159.17m³/s)	7月30日(晴/雨) (120.84m³/s)	7月29日(曇/雨) (71.08m³/s)
秋季	文化の日 (休日)	11月3日(曇) (19.57m³/s)	11月3日(晴) (270.84m³/s)	11月3日(雨) (313.65m³/s)	11月3日(晴) (84.3m³/s)	11月3日(雨) (63.05m³/s)	11月3日(曇) (85.25m³/s)

試験放流実施前

試験放流実施期間(平成22年～平成25年)

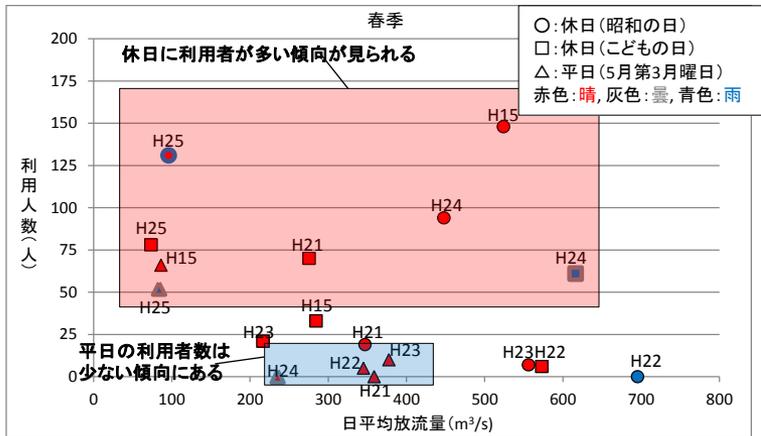
# 4-8-1 河川利用状況(2/2)

＜平成25年度（4年目）調査結果の評価＞

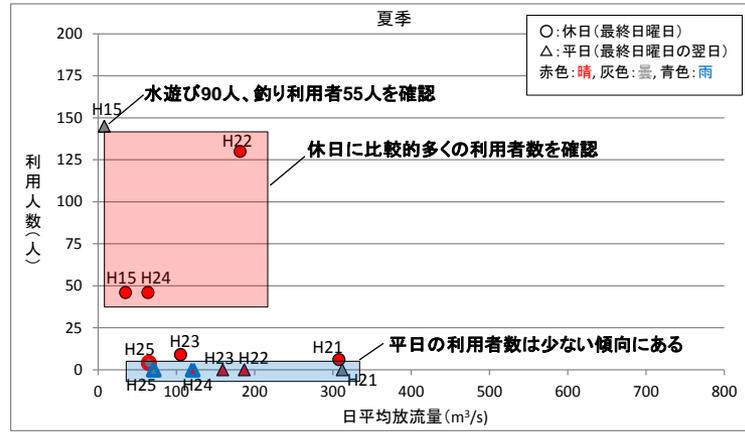
- 平成25年度の水辺利用者（釣り・水遊び）は、平日・休日の違いによる影響が大きく、放流量の違いによる明瞭な変化は確認されなかった。

＜試験放流実施前後の変化に係る評価＞

- 試験放流実施前後においても、水辺利用者数は平日・休日の違いによる影響が大きく、試験放流実施による放流量の増加との因果関係は明瞭ではない。

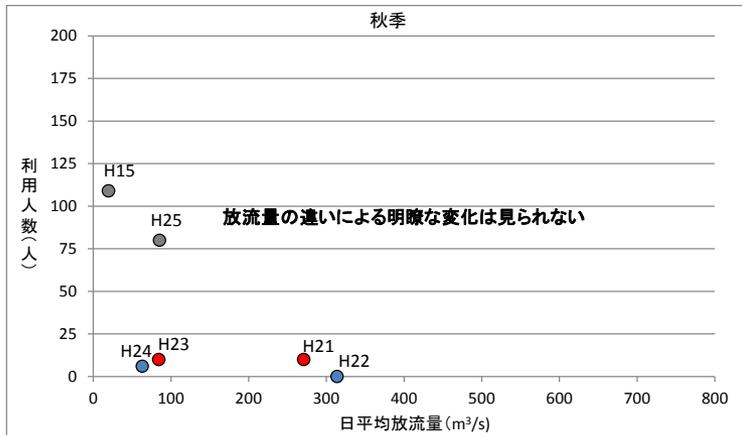


水辺利用者と放流量の関係(春季)



水辺利用者と放流量の関係(夏季)

※水辺利用者は釣り、水遊びの利用者を指す



水辺利用者と放流量の関係(秋季)

□ : 各種イベントが確認された日

季節	設定	調査日・天気・日平均放流					
		H15	H21	H22	H23	H24	H25
春季	昭和の日 (休日)	4月29日(晴) (524.01m³/s)	4月29日(晴) (347.02m³/s)	4月29日(雨) (695.35m³/s)	4月29日(晴) (556.04m³/s)	4月29日(晴) (447.81m³/s)	4月29日(晴/雨) (96.03m³/s)
	こどもの日 (休日)	5月5日(晴) (284.50m³/s)	5月5日(晴) (275.54m³/s)	5月5日(晴) (572.88m³/s)	5月5日(晴) (216.48m³/s)	5月5日(雨/晴) (616.23m³/s)	5月5日(晴) (73.48m³/s)
	5月の第3月曜日 (平日)	5月19日(晴) (86.20m³/s)	5月18日(晴) (358.62m³/s)	5月17日(晴) (345m³/s)	5月16日(晴) (377.5m³/s)	5月21日(晴/曇) (235.27m³/s)	5月20日(雨/曇) (83.73m³/s)
夏季	7月の最終日曜日 (休日)	7月27日(晴) (34.95m³/s)	7月26日(晴) (307.65m³/s)	7月25日(晴) (181.31m³/s)	8月7日(晴) (105.31m³/s)	7月29日(晴) (63.6m³/s)	7月28日(曇/晴) (64.78m³/s)
	7月の最終日曜日の翌日 (平日)	7月28日(曇) (7.89m³/s)	7月27日(曇) (311.82m³/s)	7月26日(晴) (186.74m³/s)	8月8日(晴) (159.17m³/s)	7月30日(晴/雨) (120.84m³/s)	7月29日(曇/雨) (71.08m³/s)
秋季	文化の日 (休日)	11月3日(曇) (19.57m³/s)	11月3日(晴) (270.84m³/s)	11月3日(雨) (313.65m³/s)	11月3日(晴) (84.3m³/s)	11月3日(雨) (63.05m³/s)	11月3日(曇) (85.25m³/s)

試験放流実施前

試験放流実施期間(平成22年~平成25年)

## 4-8-2 舟下り適性把握

- ・ 宮中橋下流～小千谷発電所放水口の区間で、放流量が $40\text{m}^3/\text{s}$ ～ $120\text{m}^3/\text{s}$ ではラフティングボートでの航行が可能であることが確認された。
- ・ 試験放流実施前は湍筋の連続性が確保できていない箇所があったが、試験放流実施後は連続性が確保され、舟下りの場としての利用ができる環境となっている。

舟下り適性把握における着眼点

着眼点	備考
利用に適している流速	静水面～急流まで利用可能であるが流れがあることが望ましい
利用可能な最小の水深	0.1m
適した水面状態や川の要素	①急流、瀬 ②水のきれいさ
落水時の安全性の観点	瀬淵の交互出現 ※瀬淵が交互に出現することが落水時の救助に必要である。
ラフティング協会の着目点	①激しい瀬 ②瀬と淵の交互出現

着眼点に対応した各放流量毎の評価結果

宮中取水ダム 放流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	流速		流れの状況	水深	水面状態や川の要素	ラフティング協会の所見
	ボート速度( $\text{m}/\text{s}$ )					
	最大	全体平均				
40	4.7	1.6	各流量において、様々な速度(全区間平均 $1.6\text{m}/\text{s}$ ～ $2.0\text{m}/\text{s}$ )が観測された。	瀬の中で部分的に浅い水深の箇所があるものの、ラフティングボートでの航行が可能である水深が確保されていた。 <sup>※1</sup>	調査区間内での水面形状は、河床の落差による瀬と流れの集中による縮流、河床地形により形成される波が見られ、専門家が印象的と感じる瀬(Grade2相当)は7地点確認された <sup>※2</sup> 。	《調査区間全体で利用可能》 激しい瀬もあり、調査区間全体にわたり瀬淵が交互に出現して緩急が認められる。瀬淵の交互出現は、安全性の観点からも良好と考えられる。
50	5.6	1.7				
60	4.7	1.9				
80	5.1	1.8				
100	5.8	1.9				
120	5.6	2.0				

注1) 全区間の流速はデータがないため、舟下り調査時のボート速度から宮中取水ダム放流量及び調査区間毎の流れの状況を整理した。

注2) <sup>※1</sup>水深中央値: 瀬(0.91～1.32m)

<sup>※2</sup> $120\text{m}^3/\text{s}$ 放流時は、6地点

淵(1.28～1.83m)

その他水域(1.19～1.60m)