

信濃川中流域水環境改善検討協議会

平成21年度モニタリング調査結果について

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

1. 信濃川中流域の減水区間において最低限確保すべき河川流量

信濃川中流域では、発電取水に伴う減水により、河川環境に様々な影響が生じていると考えられ、減水による影響及び減水区間で最低限確保すべき河川流量について、以下の複数の視点からの検討が行われた。

- ① 河川形態
- ② 河川水温
- ③ 付着藻類
- ④ 底生動物
- ⑤ 魚類の生息及び遡上降下
- ⑥ 河川景観
- ⑦ 河川水質
- ⑧ 周辺の地下水位※

これまでの課題と検討内容

信濃川中流域の減水区間において最低限確保すべき河川流量

項目	確保すべき河川流量のあり方
①河川形態	宮中：40m ³ /s以上の河川流量を確保することにより、非減水時に近い河川形態となる。
	西大滝：減水時においても河川形態に大きな変化は見られなかった。
②河川水温	宮中：夏期（7月26日～9月5日）の間は、宮中減水区間で40m ³ /s以上の河川流量を確保すべきである。
	西大滝：西大滝減水区間においては、減水による著しい水温上昇は生じていない。
③付着藻類	宮中：藻類の異常繁茂を減らすためには、夏期（7月26日～9月5日）において、宮中取水ダム直下で40m ³ /s以上の河川流量を確保すべきである。
	西大滝：付着藻類の異常繁茂面積は非減水区間と同様であり、減水による影響は見られなかった。
④底生動物	宮中：底生動物の生息と河川流量の間には、明確な関係を見いだすことができなかった。
	西大滝： //
⑤魚類の生息及び遡上降下	宮中：魚類の生息環境となる水域及び移動環境としての滞筋を確保するためには、宮中取水ダム直下で40m ³ /s以上の河川流量を確保すべきである。
	西大滝：魚類の生息環境となる水域及び移動環境としての滞筋を確保するためには、西大滝ダム直下で20m ³ /s以上の河川流量を確保すべきである。
⑥河川景観	宮中：良好な河川景観を維持するためには、宮中取水ダム直下で25m ³ /s以上の河川流量を確保すべきである。
	西大滝：良好な河川景観を維持するためには、西大滝ダム直下で1 m ³ /s以上の河川流量を確保すべきである。
⑦河川水質	宮中：河川水質と河川流量の間には、明確な関係を見いだすことができなかった。
	西大滝： //
⑧周辺の地下水位*	宮中：宮中減水区間において、地下水位の低下と河川流量の間に明確な関係を見いだすことはできなかった。

*周辺とは十日町市を指す

1. 信濃川中流域の減水区間において最低限確保すべき河川流量

①～⑧の視点から学術的に検討した結果を比較すると、信濃川中流域の減水区間において最低限確保すべき河川流量は、以下のとおりである。

●宮中減水区間において、確保すべき河川流量が最も大きな値となった、②河川水温、③付着藻類、⑤魚類の生息及び遡上降下の検討より、宮中取水ダム直下で40m³/s以上の河川流量を確保すべきである。

●西大滝減水区間において、確保すべき河川流量が最も大きな値となった、⑤魚類の生息及び遡上降下の検討より、西大滝ダム直下で20m³/s以上の河川流量を確保すべきである。

2. サケなどの魚類の遡上降下が円滑に行われるための対策

両ダムには以下の問題点があり、魚類の遡上降下の障害となっているため、各施設管理者により魚道等の構造改善が行われるべきである。

- ・宮中取水ダムの魚道には横波が発生
- ・西大滝ダムの魚道は流れが穏やかすぎる等流況が悪い
- ・両ダムの魚道の入り口が見つけにくい
- ・両ダムの取水口への稚仔魚の迷入及び放水路への遡上成魚の迷入が発生している

3. 河川環境の継続的な把握とその評価

信濃川中流域において、河川を適切に整備・管理し、望ましい環境を確保するために、今後も引き続き国が中心となってモニタリングを行い、河川環境（水温、流況や魚類の生息・遡上状況等）の調査、及び河川環境をより望ましいものとするための取り組み状況等についての調査を継続し、毎年モニタリング内容を評価する。

(参考 時期別に最低限確保すべき河川流量)

西大滝減水区間

	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
河川形態													減水時においても大きな変化は見られなかった
河川水温													減水による著しい水温上昇は生じていない
付着藻類													減水による影響は見られなかった
底生動物													河川流量との間には明確な関係を見出すことができなかった
魚類の生息及び遡上降下	20 (千曲川11.3km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
河川景観	8 (信濃川橋地点)												見かけの河川の幅に対する水面の幅の比を0.2以上確保する
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

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
河川形態	40 (十日町橋地点、栄橋地点、川井大橋地点)												非減水時に近い河川形態とする
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
付着藻類								43 (十日町橋地)					異常繁茂を非減水区間の上田橋(千曲川)と同程度に減らす
底生動物													河川流量との間には明確な関係を見出すことができなかった
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を確保する
河川景観	34 (魚沼橋地点)												見かけの河川の幅に対する水面の幅の比を0.2以上確保する
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
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。

平成21年度 モニタリング計画

宮中減水区間のH21モニタリング項目及び目的

H21モニタリング項目	H20時点の評価※1	目的
河川形態	減水により水域そのものが狭くなっており、これに伴い、早瀬や淵の面積が減少する傾向が見られる	H21※2の瀬、淵等の分布、面積等を確認する
河川水温	前後の本川区間に比して、明らかに平均水温が高い。局所的に水温の高い箇所も点在している。	H21※2の河川水温を確認する
付着藻類	非減水区間と比較して、十日町において異常繁茂した付着藻類の現存量が非常に多い	H21※2における藻類の異常繁茂面積を把握し、提言書の前提となっている藻類の異常繁茂面積の指標（17%）の妥当性を確認する
底生動物	河川流量との間に明確な関係が見出せない	H21※2の底生動物の生息状況を把握する
魚類の生息及び遡上降下	魚類全体の個体数が少なく、特に冷水性種は種数及び個体数が少ない傾向がある	H21※2の魚類の生息状況を確認する
	減水がサケの遡上量に影響を与えていることが疑われる	H21※2のサケ遡上量を把握する
河川景観	大河川信濃川の風景が損なわれている等の意見が得られた	H21※2の河川景観を把握する
河川利用状況	—	H21※2の河川利用状況を把握する

※1 H20時点とは、宮中取水ダムが取水停止（平成21年3月10日）となる前のH20年度調査までをいう

※2 H21は、宮中取水ダムでかんがい用水（平成21年4月20日～平成21年9月10日）以外の取水が行われていない状況である

西大滝減水区間のH21モニタリング項目及び目的

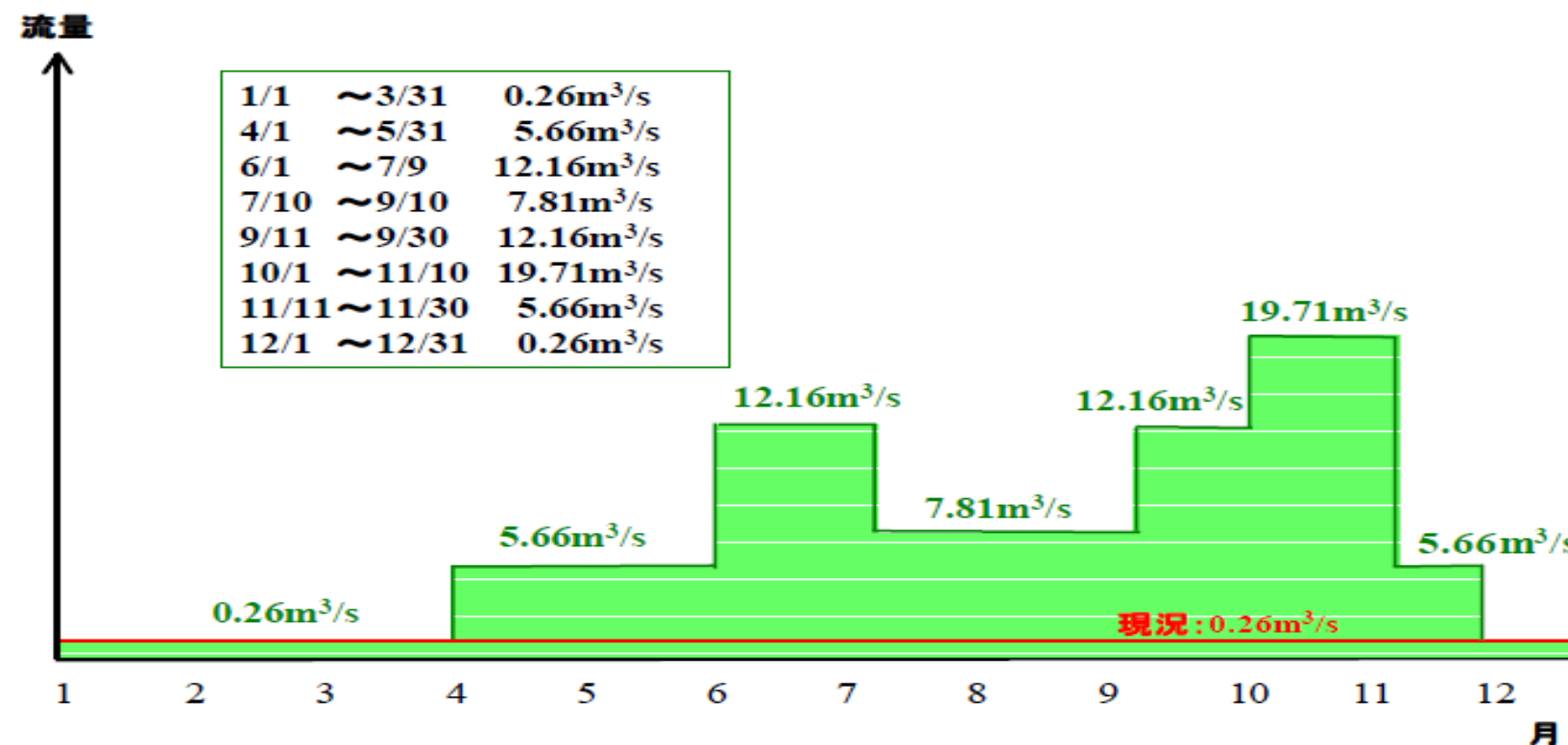
H21モニタリング項目	H20時点の評価※1	目的
河川水温	水温の著しい上昇は見られない	H21※2の河川水温を確認する
魚類の生息及び遡上降下	魚類全体の個体数が少なく、特に冷水性種は種数及び個体数が少ない傾向がある	H21※2の魚類の生息環境を確認する
	魚類の遡上降下に対して必要な滞筋が確保されていない	H21※2の魚類の移動環境としての滞筋（水深、幅）を確認する
	減水がサケの遡上量に影響を与えていることが疑われる	H21※2のサケ遡上量を把握する
河川利用状況	—	H21※2の河川利用状況を把握する

※1 H20時点とは、宮中取水ダムが取水停止（平成21年3月10日）となる前のH20年度調査までをいう

※2 H21は、西大滝ダムでH13より実施している試験放流が行われている状況である（下図参考）

西大滝ダムにおける放流計画

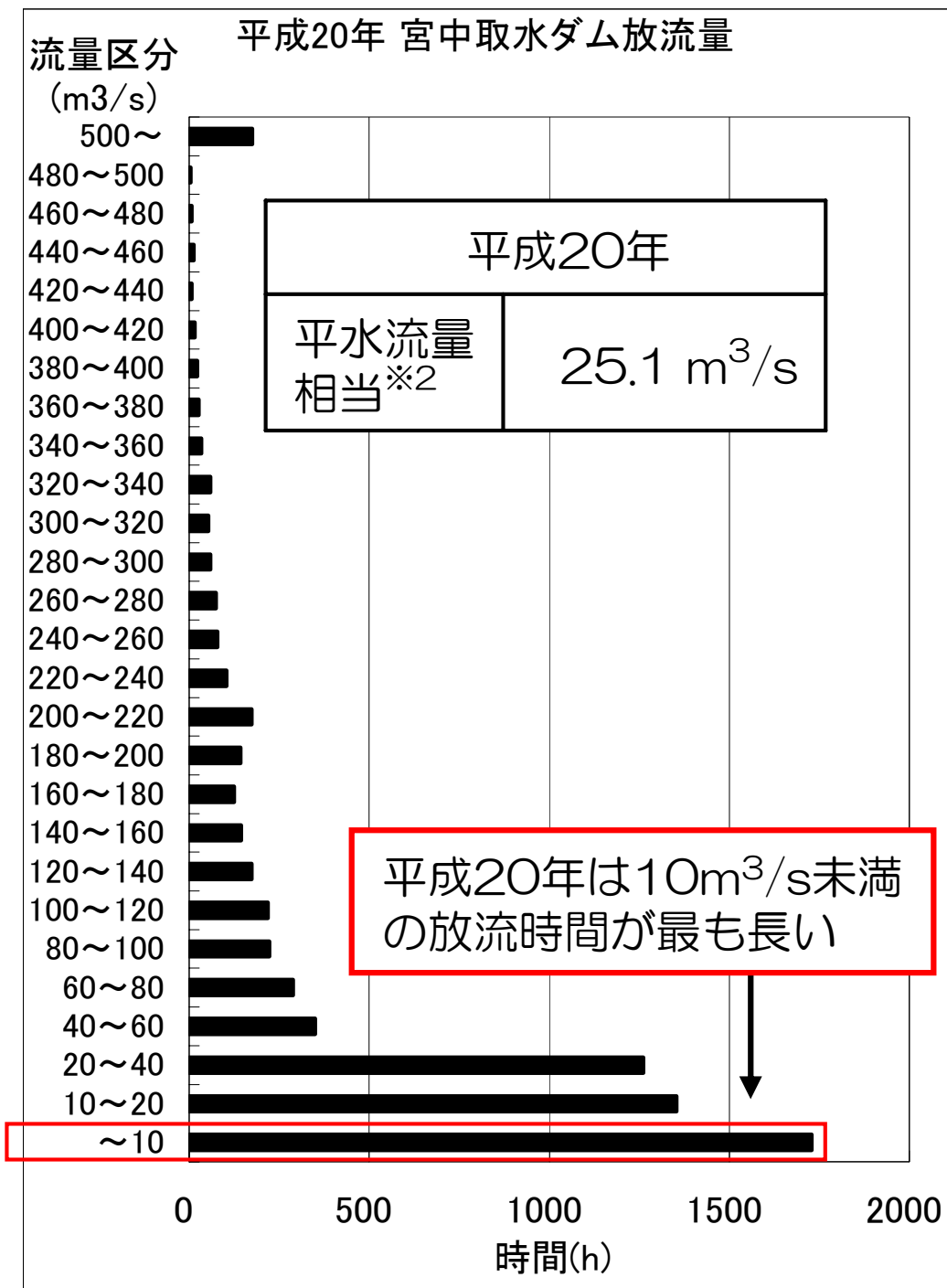
東京電力(株)



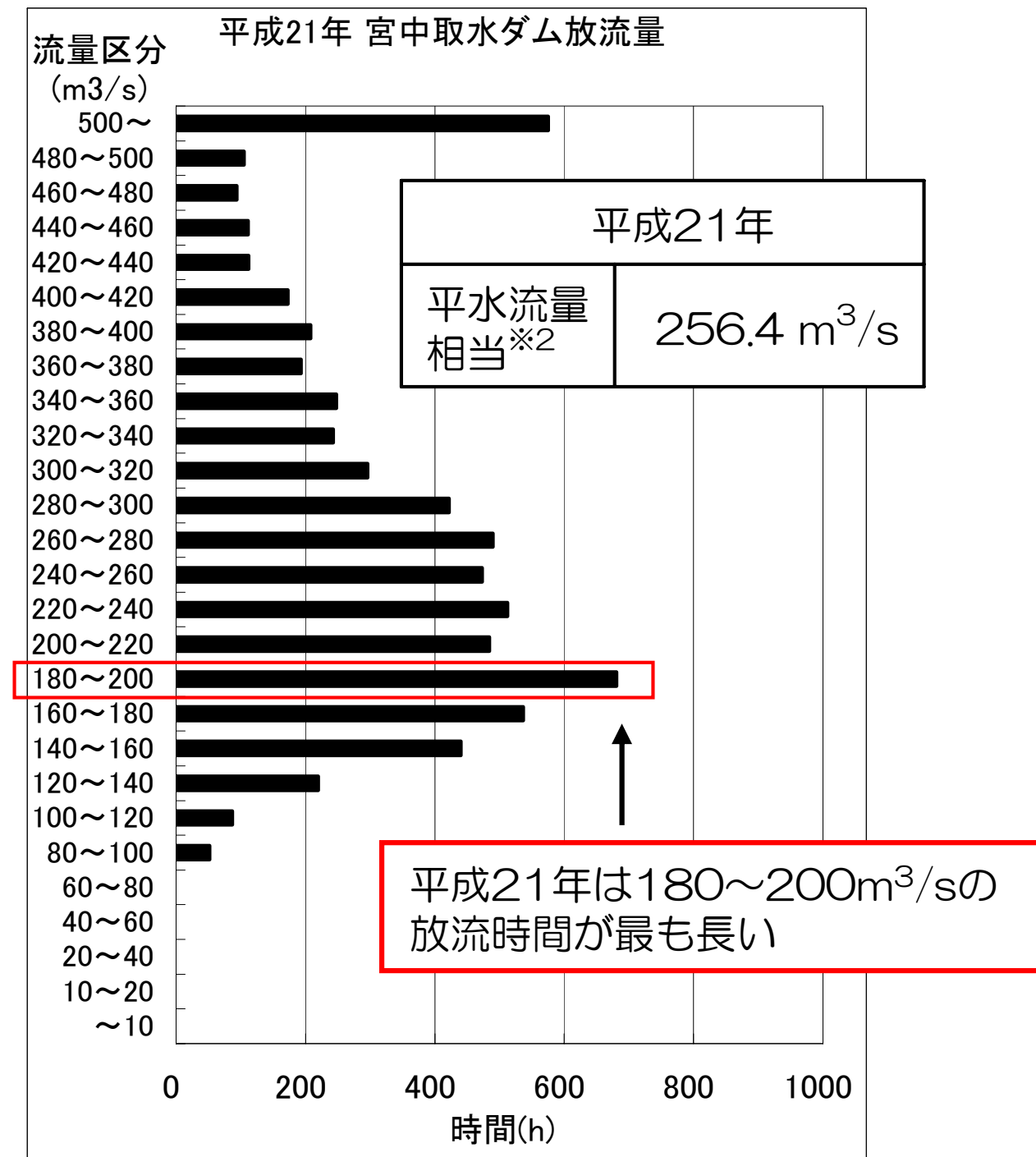
平成21年度 モニタリング結果

宮中取水ダム放流量の変化

取水が停止された平成21年3月10日以降は、180~200m³/sの放流時間が最も長く、最低でも82.07m³/s ※1が放流され、過年度より大幅に流量が増加した。



集計期間: H20.3.10 17:00~12.31 23:00



集計期間: H21.3.10 17:00~12.31 23:00

※1 かんがい用取水を目的として最大54.932m³/sの取水（平成21年4月20日~平成21年9月10日）が行われている。

※2 平水流量とは「1年を通じて185日はこれを下回らない流量」で、平水流量相当とは「集計期間の50.7%（185日÷365日）を下回らない流量」

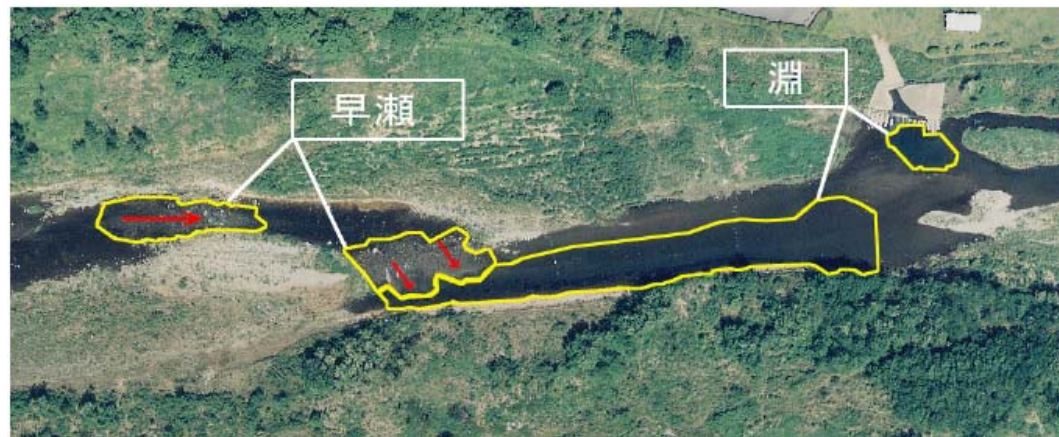
河川形態調査 調査方法・調査地点

● 調査方法

H18調査と同様の手法で実施。

● 航空写真判読

航空写真を元に航空写真判読図を作成。



航空写真判読例(出典：河川水辺の国勢調査マニュアル
国土交通省河川局)

● 現地調査

航空写真判読図を元に現地での目視観察及びGPSを用いて早瀬や淵、浅場や砂礫地の分布、植生の区分等について現地調査を実施。

● 調査時期：H21.9.8、H21.9.10

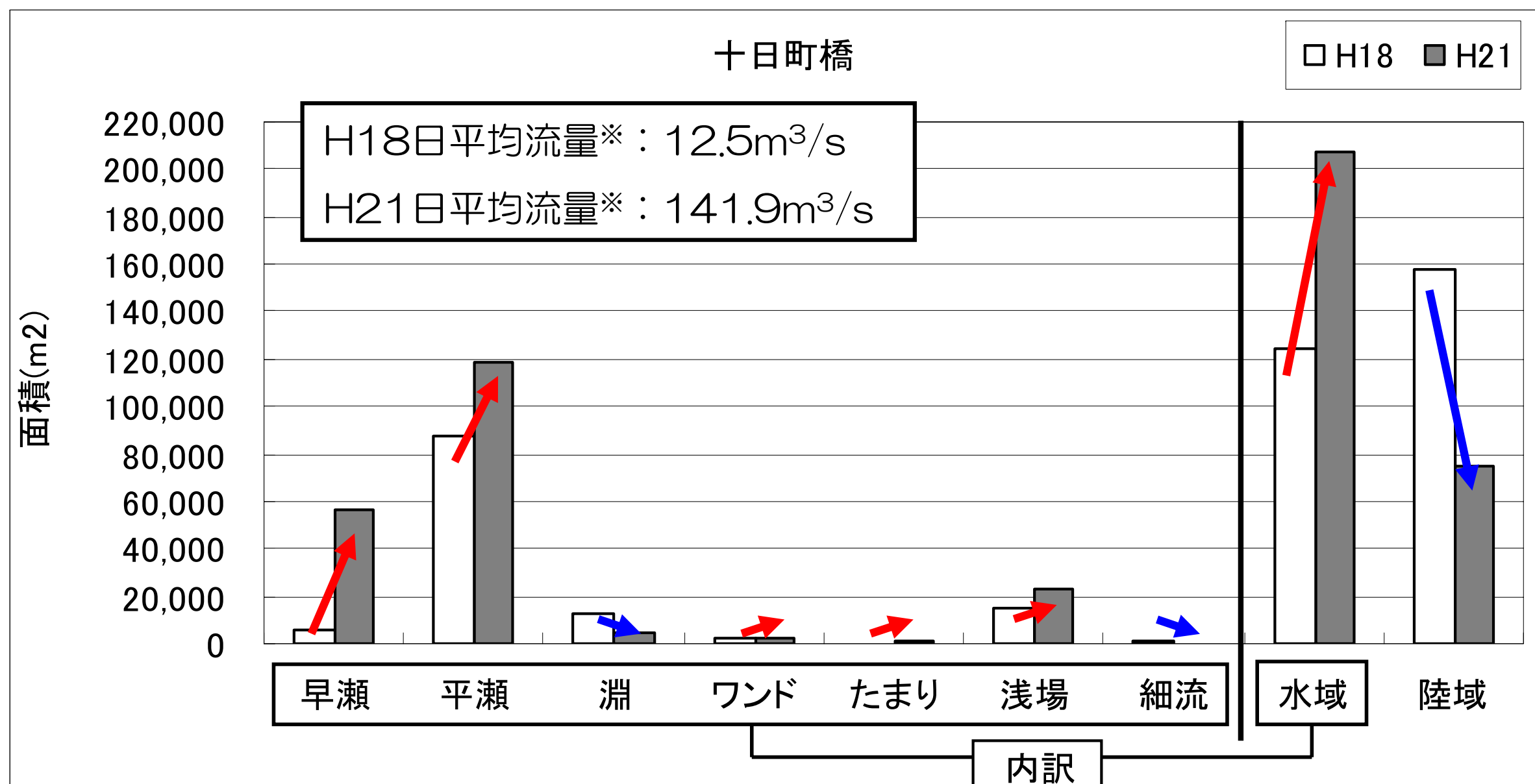
● 調査地点



河川形態の変化

平成21年は流量が増加したことに伴い、同じ調査を行った減水年の平成18年と比較して、全ての調査地点で水域面積が増加し陸域面積が減少した。水域の河川形態別面積では、主に早瀬及び平瀬が増加し、淵が減少した。

● 十日町橋地点 減水年との比較



早瀬：流れが速く、水面には白波が立っている場所。
 平瀬：流れはやや速く、しわのような波が立つ場所。
 淵：流れが遅く、水深が深い場所。
 ワンド：河川敷にできた池状の入江で、本川筋とつながっているか、水が増えた時に本川筋とつながる場所。

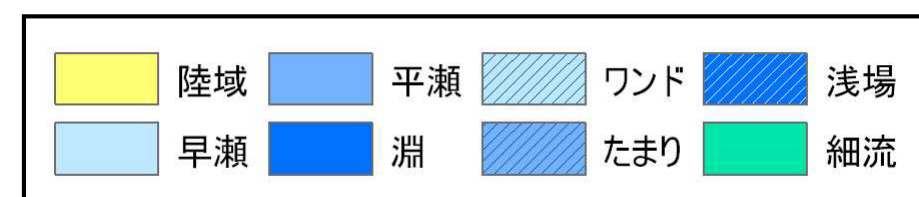
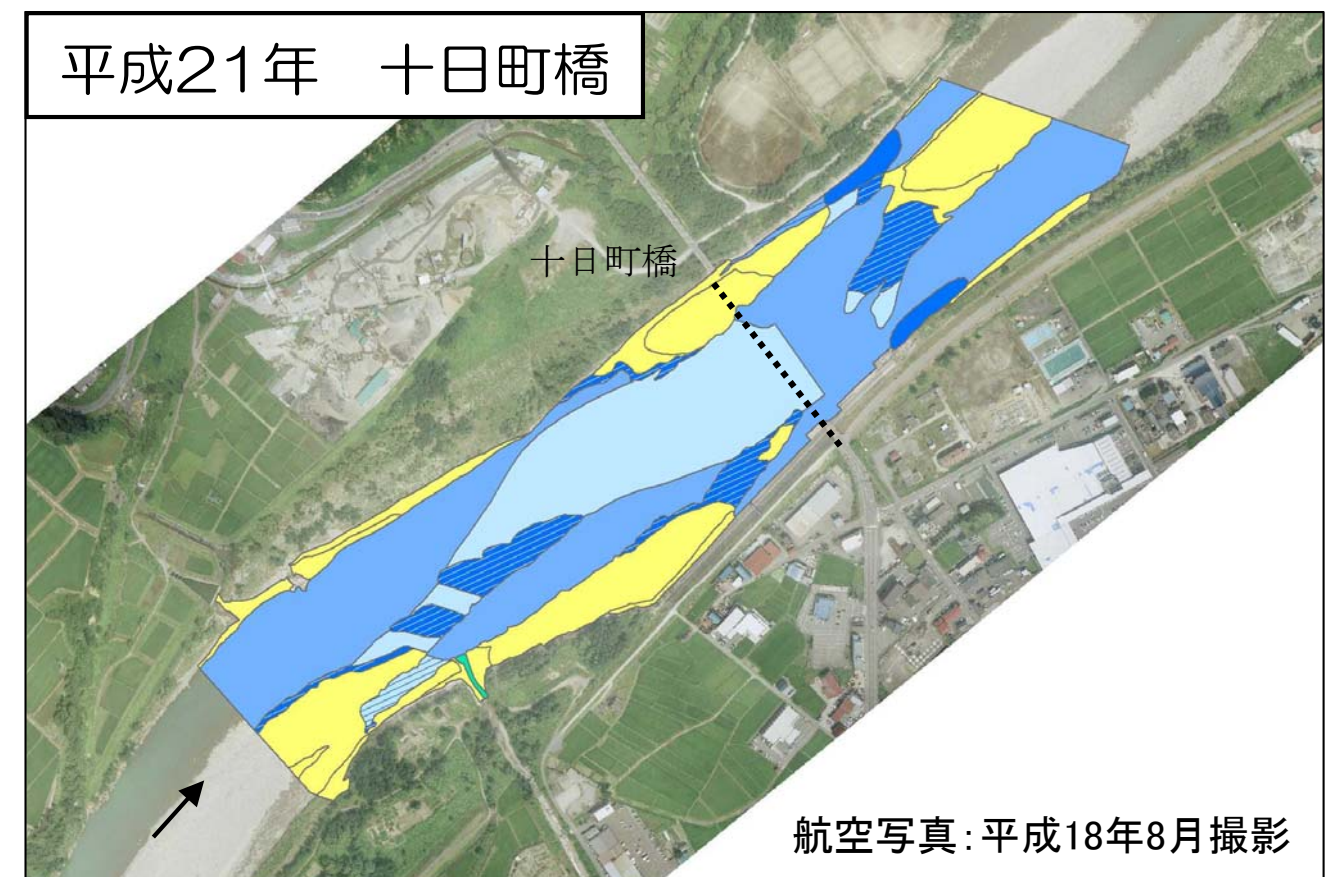
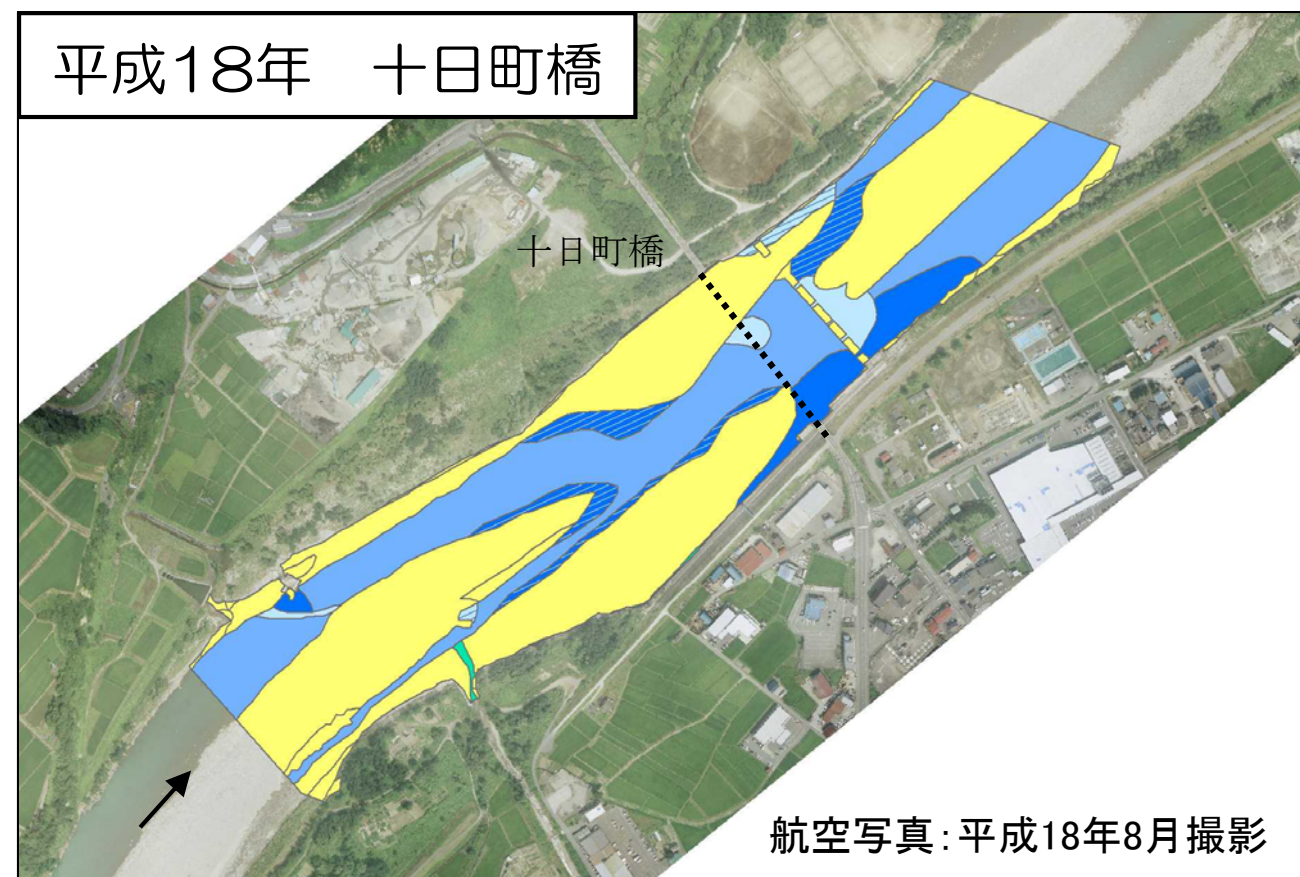
たまり：河川敷にできた大きな水たまりで川の水や雨水がたまった場所。
 浅場：水際など水深が浅く、流れが緩やかな場所。
 細流：流れ込みや細い水路

※ 宮中取水ダム放流量に十日町橋地点までの残流域からの流量を加えた値

モニタリング結果

平成21年は流量が増加したことに伴い、同じ調査を行った減水年の平成18年と比較して全ての調査地点で、水域面積が増加し陸域面積が減少していた。また、増加した水域においては、早瀬や平瀬といった流水域が大きく増加し、淵やワンドといった止水域がやや減少している傾向がみられた。

全体的には、早瀬、平瀬、淵、浅場、ワンドなど様々な環境がモザイク状に出現しており、生物の生息・生育場として多様な環境が現れたと言える。



河川水温調査 調査方法・調査地点

● 調査方法

H14～H18調査と同様の手法で実施。

調査地点の河川内に自記式水温計を設置し、河川水温の連続観測を実施。

水温計は、各地点での代表的な水温（流心の水温）が得られるよう、本川筋となる滞筋に設置し、概ね40cm以上の水深及び流水がある位置※¹（1地点当り3箇所※²）に設置した。

計測期間：H21.7.1～H21.9.30

データ取得間隔：10分



左：自記式水温計 右：重ブロックに固定し投入

※¹ 過年度の調査結果より、流心の水温とほぼ同じ水温になることが把握されているため

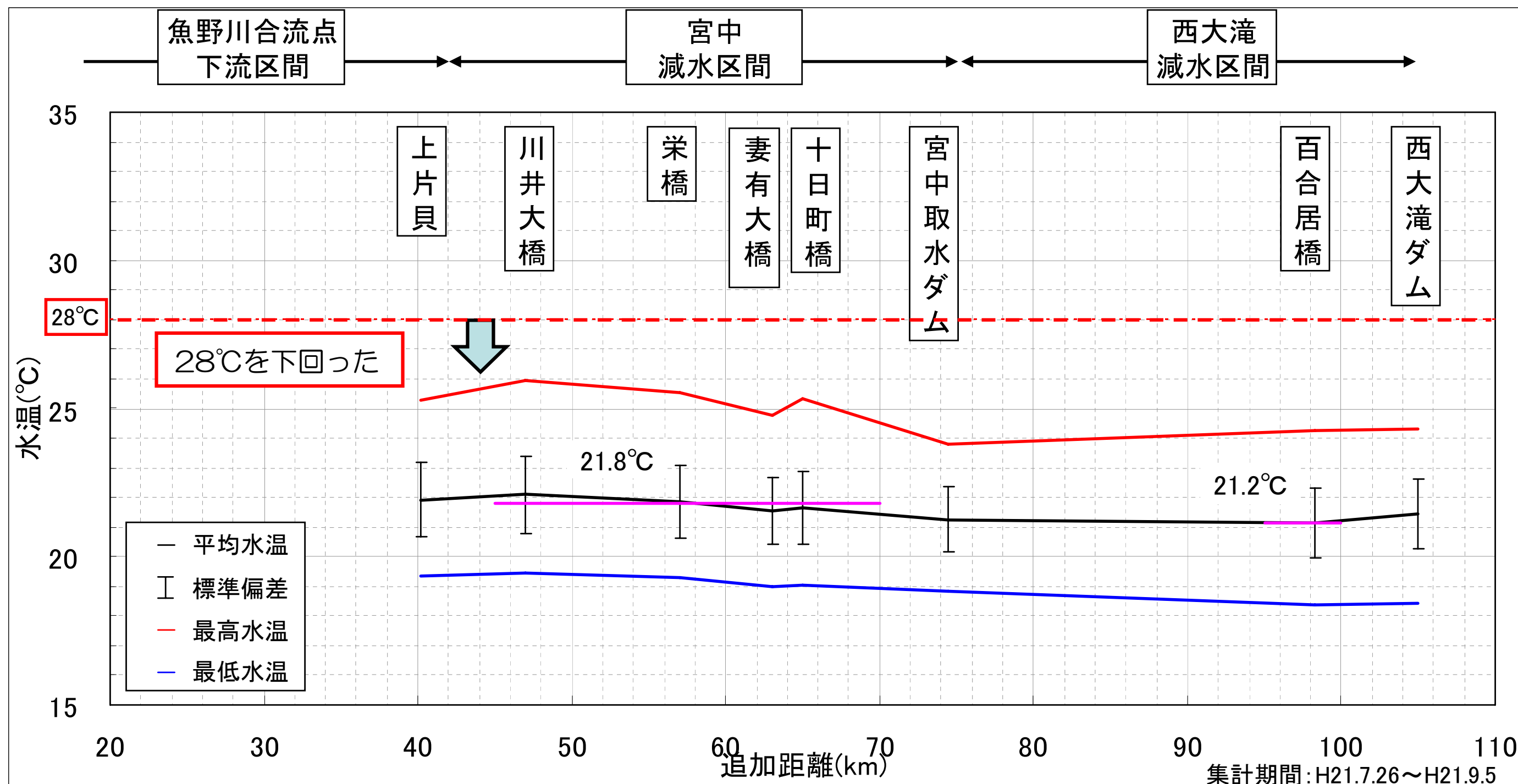
※² 西大滝ダム魚道、宮中取水ダム魚道は1箇所

● 調査地点



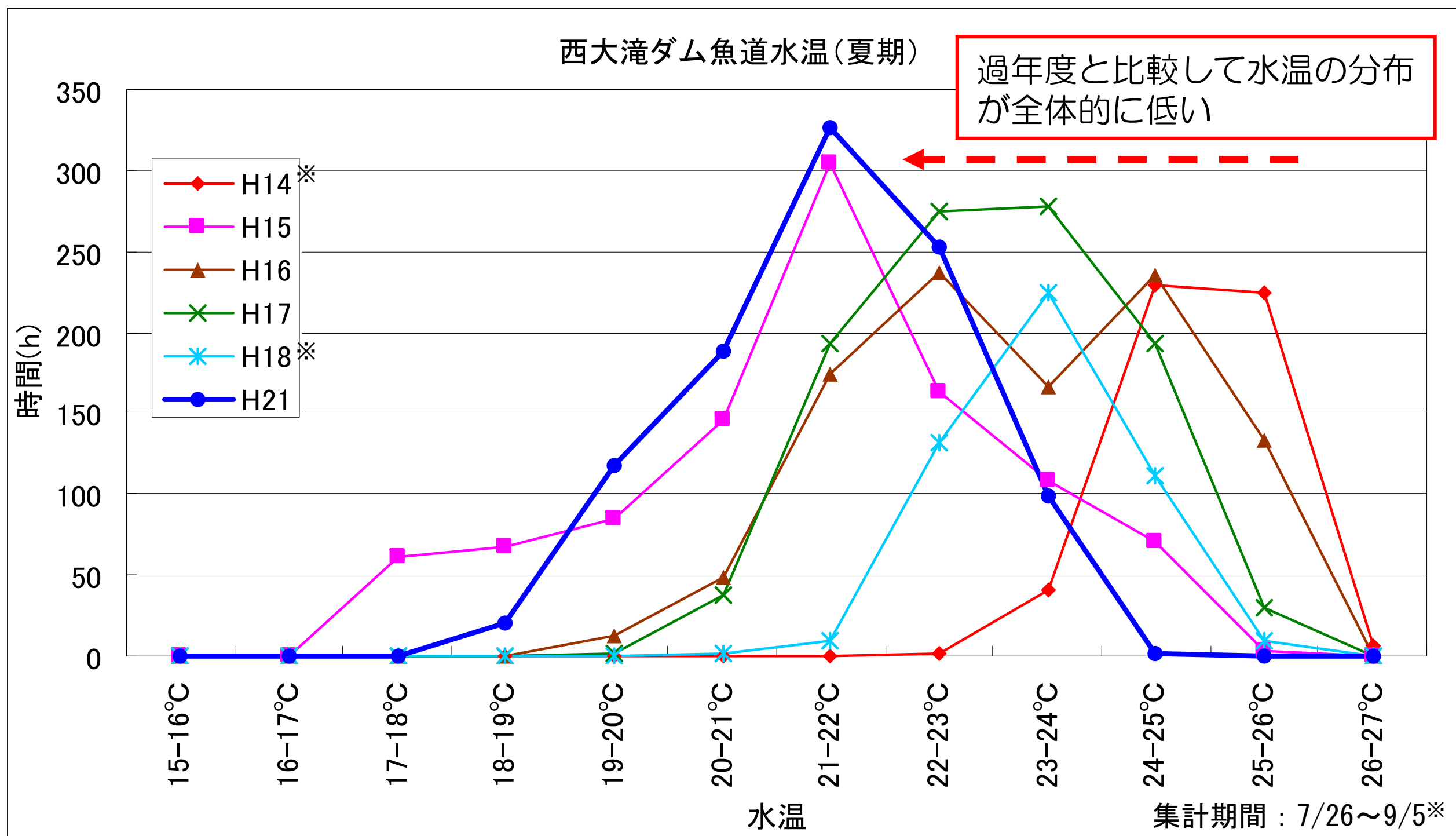
夏期の河川水温の縦断変化(H21)

夏期（7月26日～9月5日）の水温上昇が特に顕著であった宮中減水区間では、平成21年の河川水温の大幅な上昇は見られず、最高水温は28℃を下回った。



西大滝ダム魚道の河川水温

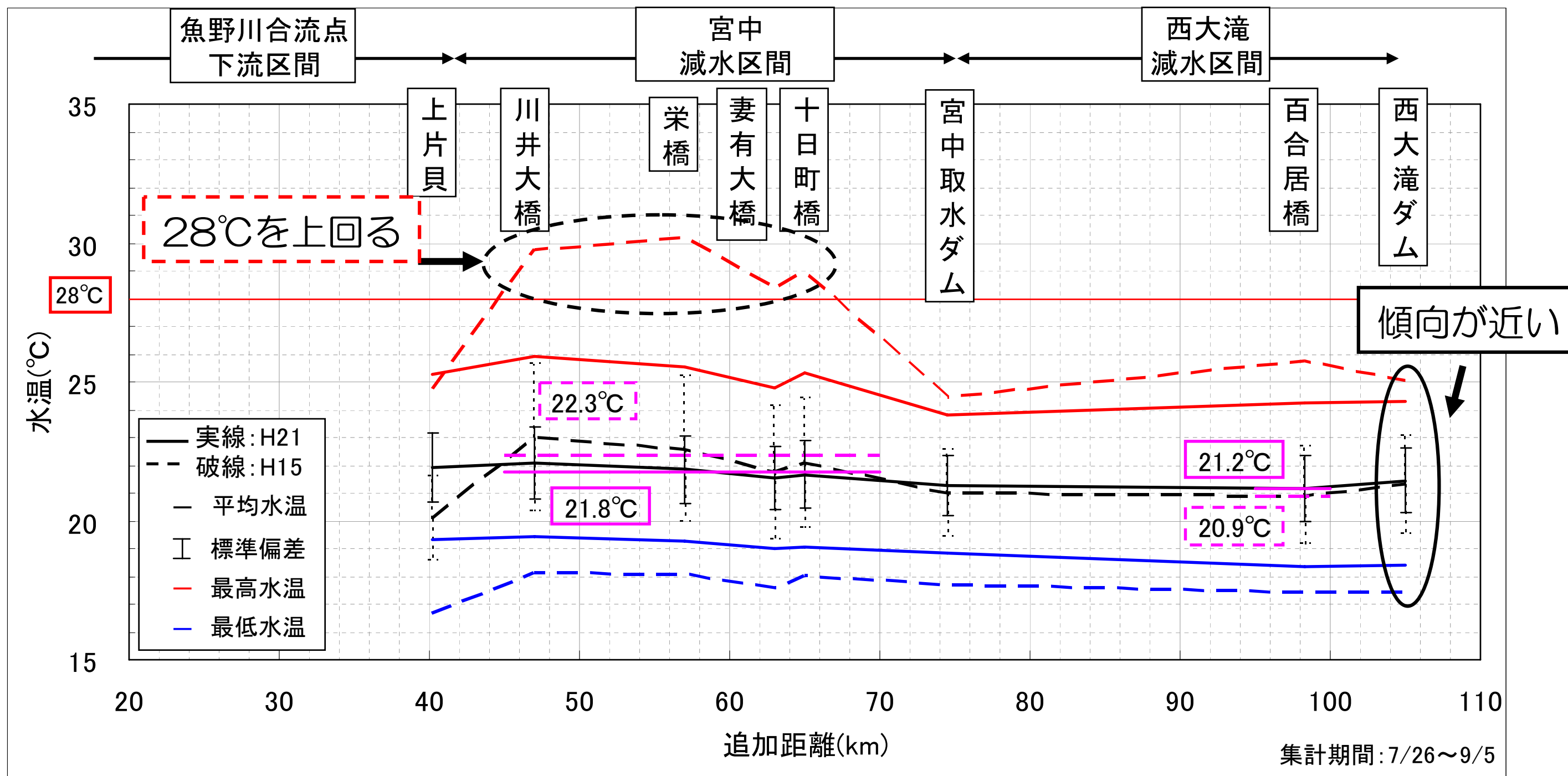
減水区間の最上流にある西大滝ダム魚道の夏期（7月26日～9月5日）水温を比較したところ、平成21年は過年度と比較して低かった。平成21年の水温分布は、平成15年の水温分布に比較的近い。



※ H14の集計期間は8/1～8/13、H18の集計期間は8/4～8/26

夏期の河川水温の縦断変化 (H21とH15の比較)

西大滝ダム魚道の夏期（7月26日～9月5日）水温の分布が平成21年に近い平成15年の河川水温の縦断変化を見ると、減水していた平成15年は、宮中減水区間で最高水温が28℃を上回り顕著な水温の上昇が見られている。



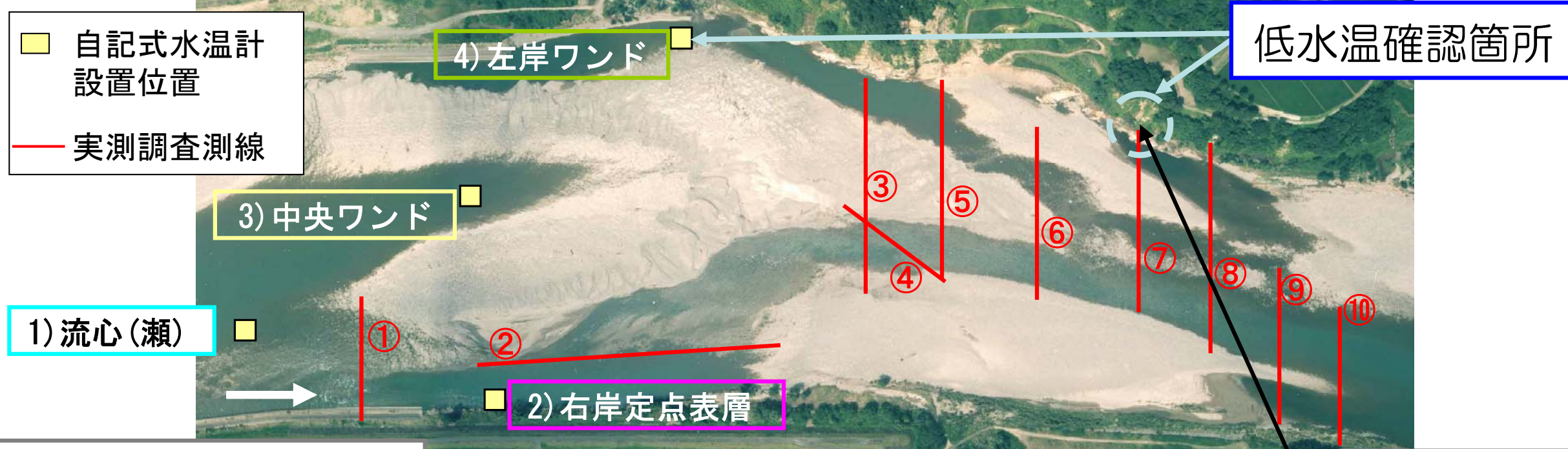
夏期の宮中取水ダム放流量 平成15年平均水流量相当*1: 30.3m³/s 平成21年平均水流量相当*1: 270.2m³/s

*1 平水流量とは「1年を通じて185日はこれを下回らない流量」で、平水流量相当とは「集計期間の50.7% (185日÷365日) を下回らない流量」
 *2 宮中減水区間は、平成21年3月10日以降は、かんがい用取水（取水期間：平成21年4月20日～平成21年9月10日）をのぞき全量放流されている。19

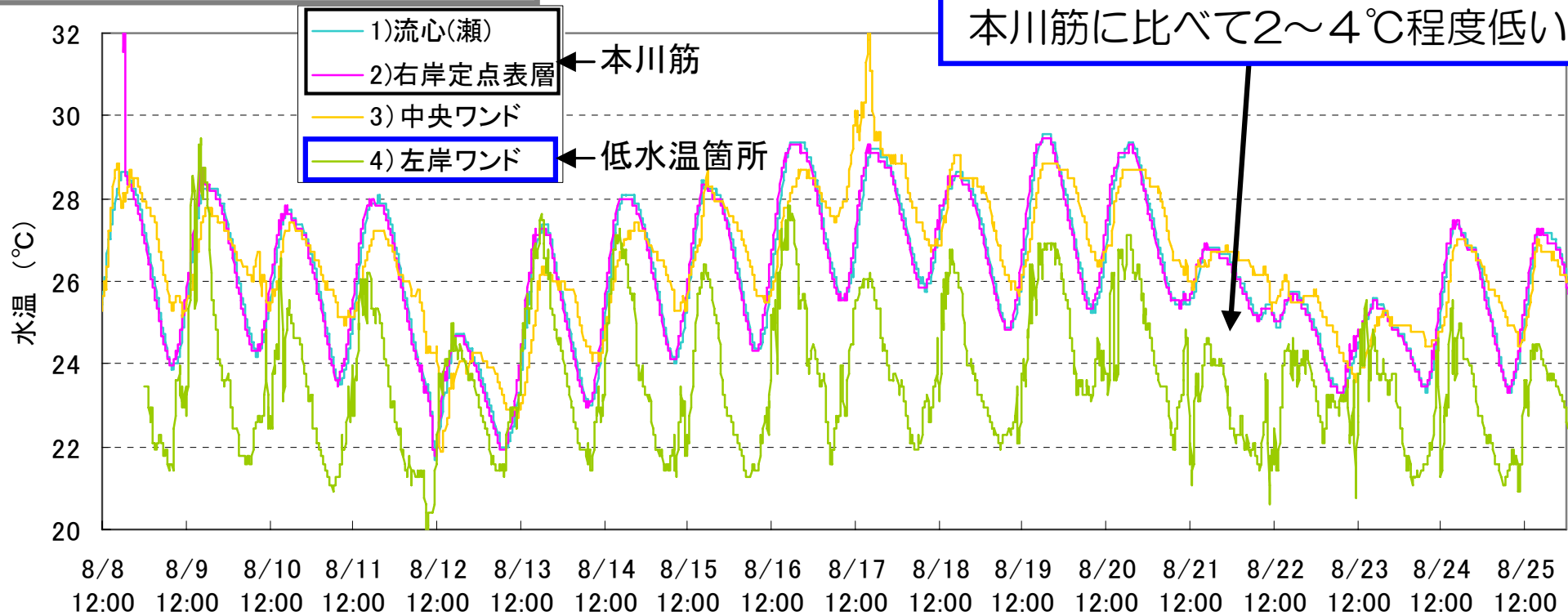
低水温箇所の確認(1/2)

減水時の河川水温を面的に把握する事を目的として実施した平成18年の河川水温の実測調査で、栄橋左岸のワンドにおいて本川筋と比較して水温が低い低水温箇所が確認された。

平成18年度 水温調査地点 栄橋



自記式水温計測定結果



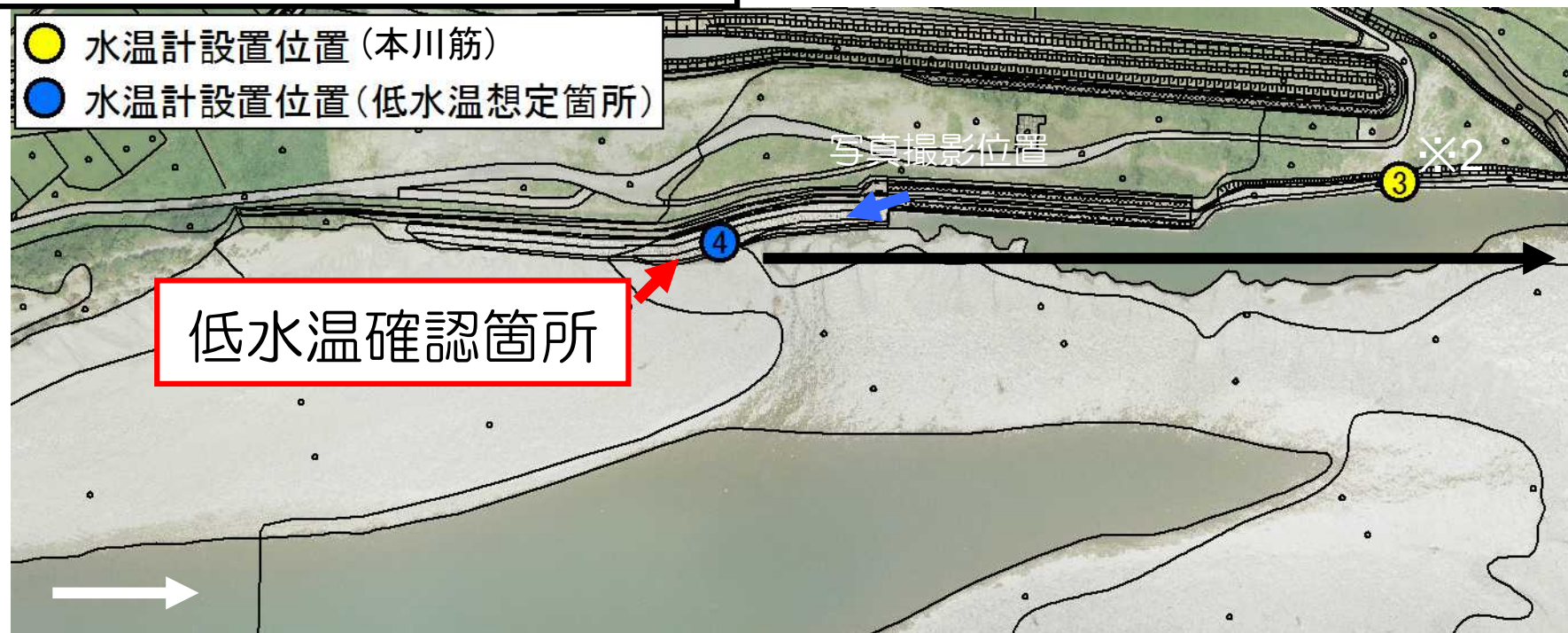
実測調査結果

底層の実測水温：18.8℃
 (測定時間12:40)
 調査日：H18.8.8
 (10:49~15:52)
 表層及び底層の
 実測水温の平均：26.4℃

低水温箇所の確認(2/2)

平成21年度の調査で、平成18年度と同様に栄橋左岸のワンド※1で、本川筋と比較して平均水温で4.4℃低い低水温箇所が確認された。また、このほか十日町橋左岸のワンド、川井大橋右岸のワンドにおいても本川筋と比較して水温が低い低水温箇所が確認できた。

平成21年度 水温調査地点 栄橋



夏期の水時計測結果(本川筋と低水温箇所(ワンド)の比較)

調査地点	平均水温(℃)		最高水温(℃)	
	低水温箇所	本川筋	低水温箇所	本川筋
十日町橋	19.8	21.7	24.4	25.3
栄橋	17.4	21.8	22.4	25.5
川井大橋	20.0	22.1	25.0	25.9



集計期間：7月26日～9月5日

※1 流量の増加により栄橋のワンドの位置が変わったため、別のワンドに設置した

※2 平成21年の水温計③の位置は、滞筋が繋がりに本川筋となっていた。

(背景の空中写真は調査時のものではない 撮影：平成18年8月7日、宮中取水ダム日平均放流量8.3m³/s)

モニタリング結果

平成21年の夏期（7月26日～9月5日）の河川水温は、宮中取水ダムから川井大橋にかけて水温の上昇がみられたものの、これまで宮中減水区間において確認されていた顕著な水温の上昇は見られなかった。これは、今年の宮中取水ダムより下流で流量が多かったことにより、河川水温の上昇が抑制されたと考えられる。

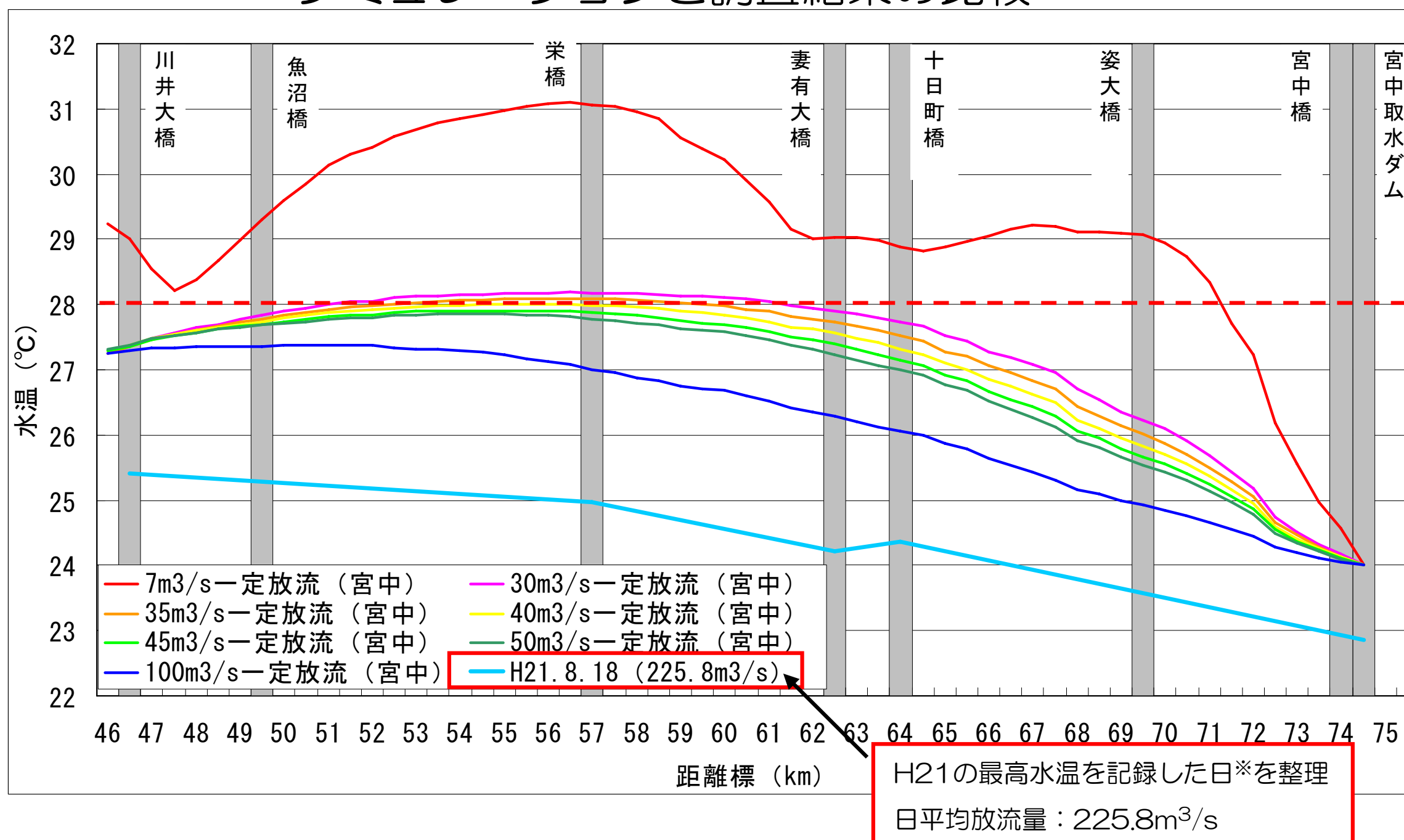
このほか平成21年は、十日町橋、栄橋、川井大橋のワンドで本川筋と比較して水温が低い低水温箇所が確認された。減水年である平成18年度の調査でも同様に低水温箇所が確認されていることから、異なる流量下においても低水温箇所が存在することを確認した。このような場所は、高水温時において冷水性魚類等の避難場所として利用されると考えられる。

既往検討との比較（実水温）

提言にあたって検討した内容：夏期（7月26日～9月5日）の間は、宮中減水区間で40m³/s以上の河川流量を確保するべきである。

H21.8.18の河川水温は、その傾向が予測の100m³/sに近い。ただし、水温予測では宮中取水ダム
の放流水温を24℃に設定しているが、H21.8.18の宮中取水ダム魚道の水温は24℃を下回っていた。

シミュレーションと調査結果の比較

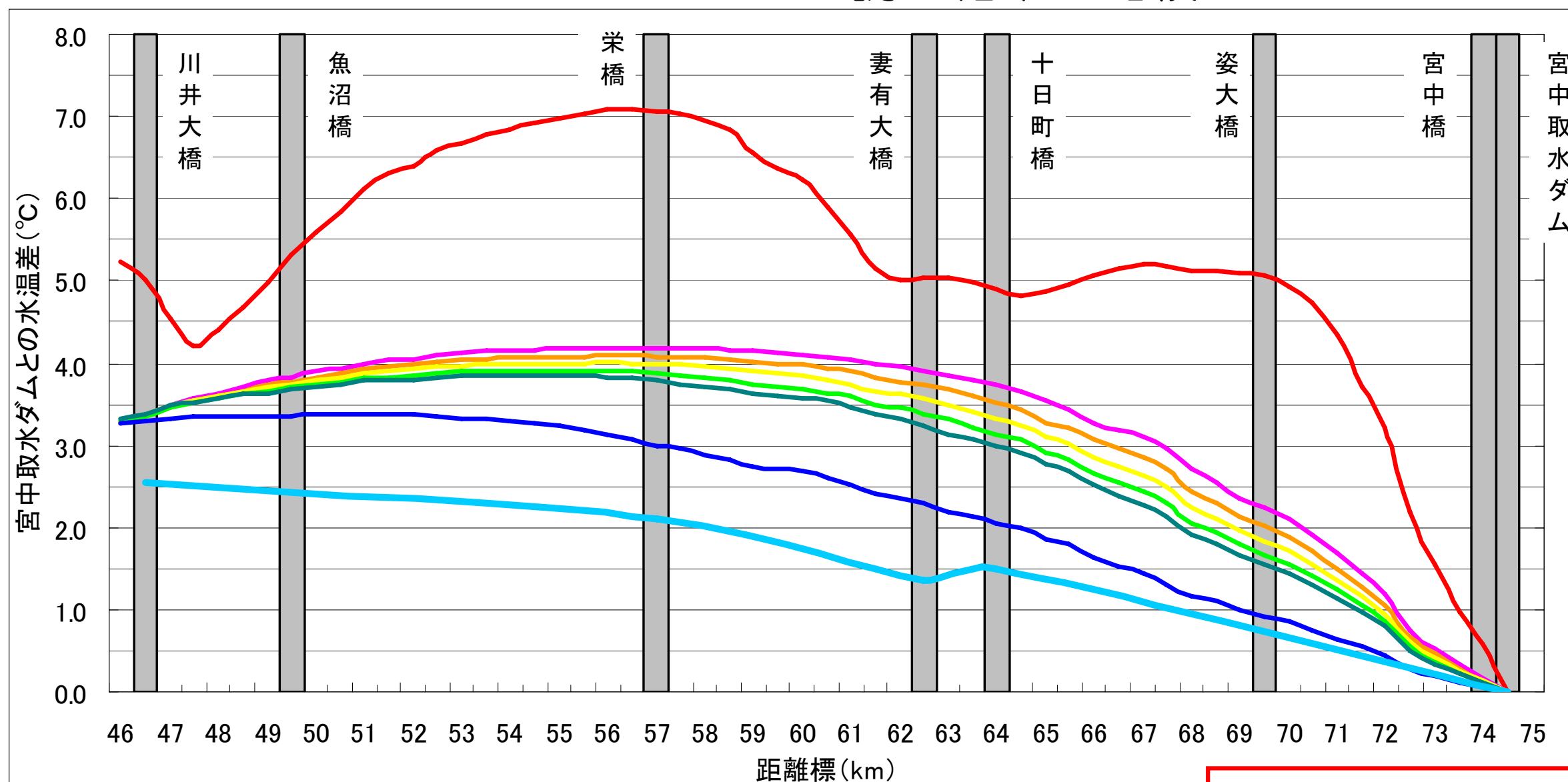


※平成21年は、宮中取水ダム魚道に設置した水温計の不具合により8月19日以降が欠測となっている。各地点の水温を縦断的に把握するため、全地点のデータがある8月18日以前のデータを元に最高水温を記録した日を整理した。なお、平成21年8月18日は、夏期(7月26日～9月5日)で3番目に水温が高い。

既往検討との比較（宮中取水ダムとの水温差）

平成21年の宮中取水ダムから出た河川水は十日町橋で約1.5℃上昇し、川井大橋で約2.5℃上昇した。H21.8.18の縦断変化を予測結果と比較すると、100m³/sにおける予測水温を下回っていることが確認できた。

シミュレーションと調査結果の比較



- 水温予測(7m³/s)
- 水温予測(30m³/s)
- 水温予測(35m³/s)
- 水温予測(40m³/s)
- 水温予測(45m³/s)
- 水温予測(50m³/s)
- 水温予測(100m³/s)
- H21.8.18 (225.8m³/s)

H21の最高水温を記録した日※を整理
日平均放流量：225.8m³/s

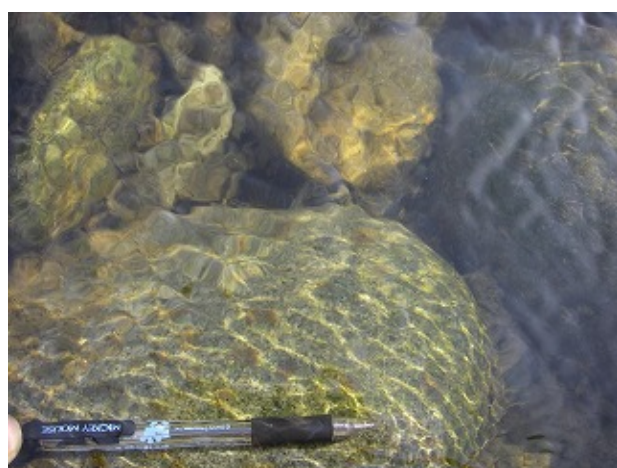
※平成21年は、宮中取水ダム魚道に設置した水温計の不具合により8月19日以降が欠測となっている。各地点の水温を縦断的に把握するため、全地点のデータがある8月18日以前のデータを元に最高水温を記録した日を整理した。なお、平成21年8月18日は、夏期(7月26日～9月5日)で3番目に水温が高い。

付着藻類調査 調査方法・調査地点

調査方法

H20調査と同様の手法で実施。

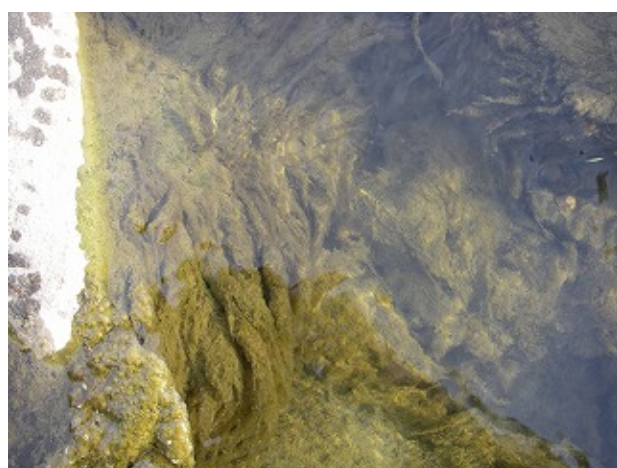
各地点1kmの区間で水深50cm以浅の場所を対象に、歩測とGPSを用いて付着藻類の分布を平面図上に以下の4段階で記録。



区分1：藻類が石の表面に付着しているが、石の模様が確認できる。



区分2：藻類が石の表面を覆っており、石の模様が確認できない。ただし、糸状藻類の生長は見られない又はごく短い。



区分3：糸状藻類が石の表面を覆い、成長した糸状藻類が水中に漂っている。



区分4：糸状藻類が石の表面を覆い、糸状藻類の一部が石から剥離し、水面で膜状に浮遊している。

異常繁茂

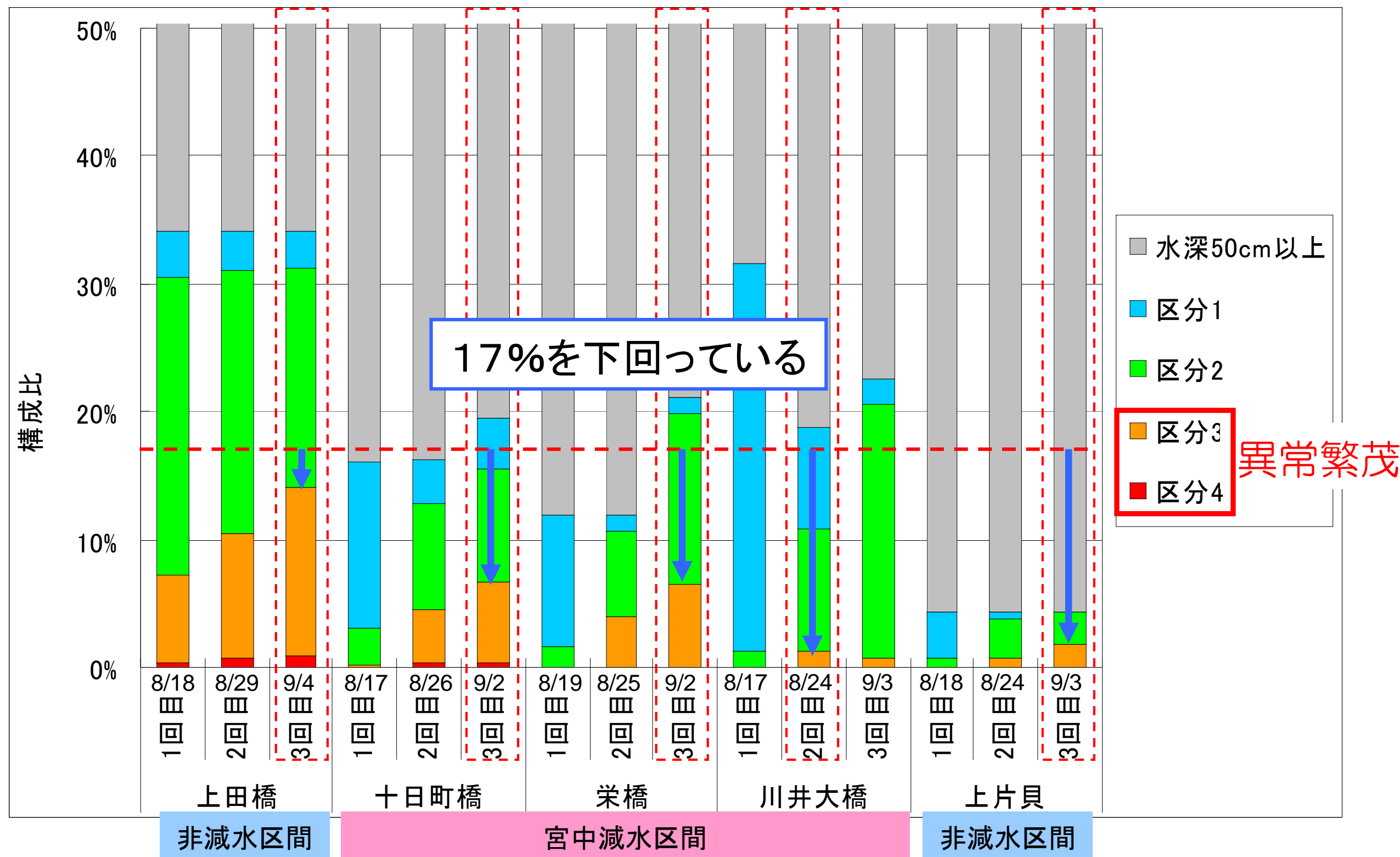
調査地点



調査時期：1回目 H21.8.17~19 2回目 H21.8.24~26、29 3回目 H21.9.2~4

藻類の分布状況

平成21年は、宮中減水区間の全ての地点で藻類の異常繁茂面積割合の指標（17%）を下回った。



平成20年調査結果との比較

平成21年の調査区間の水面積全体に対する異常繁茂面積の割合は、同じ調査を行った減水年の平成20年と比較して、上田橋では-3%(-0.3ha)と若干減少しているが概ね近い値であった。一方、十日町橋では-46%(-5.1ha)と大幅に減少していた。

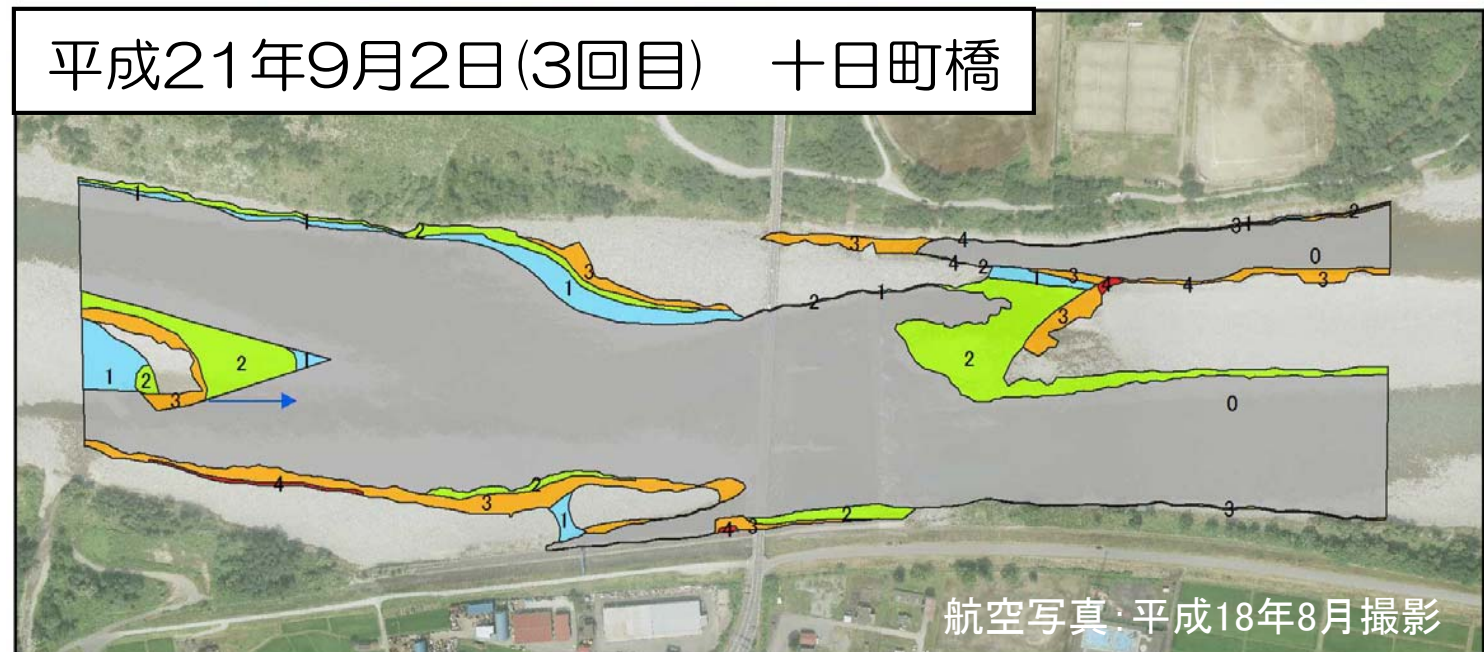
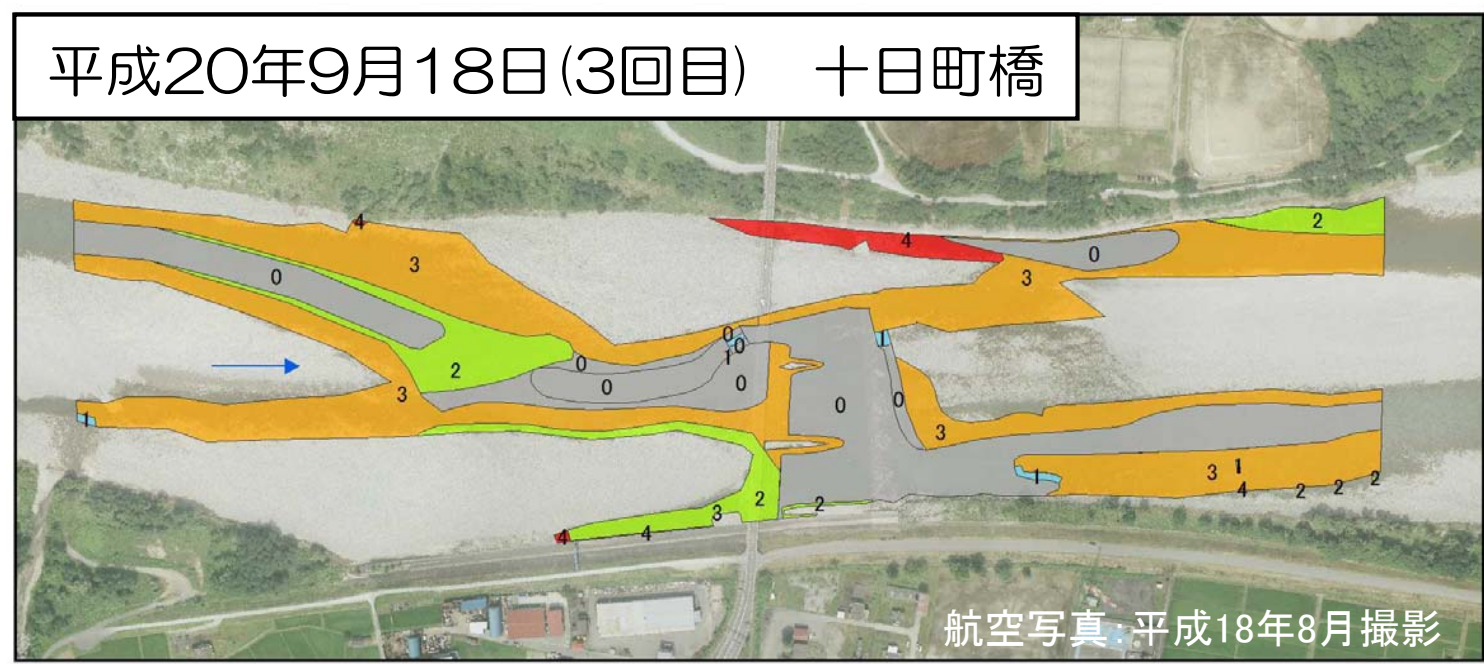
調査地点	区分	流量※1(調査日)		調査区間の水面積全体に対する異常繁茂面積の割合			
		H20	H21	H20	H21	H21-H20	
1	上田橋	非減水区間	42.4 m ³ /s (9月17日)	34.2 m ³ /s (9月4日)	1.7ha 17%	1.4ha 14%	-0.3ha -3%
2	十日町橋	宮中減水区間※2	12.6 m ³ /s (9月18日)	141.7 m ³ /s (9月2日)	6.3ha 53%	1.2ha 7%	-5.1ha -46%
3	栄橋	宮中減水区間※2	- (未調査)	141.7 m ³ /s (9月2日)	- (未調査)	1.3ha 7%	-
4	川井大橋	宮中減水区間※2	- (未調査)	182.6 m ³ /s (8月24日)	- (未調査)	0.2ha 1%	-
5	上片貝	非減水区間	73.8 m ³ /s (9月18日)	194.7 m ³ /s (9月3日)	0.9ha 6%	0.3ha 2%	-0.6ha -4%

※1 調査日の日平均流量（上田橋：生田流量 十日町橋、栄橋、川井大橋：宮中取水ダム放流量 上片貝：宮中取水ダム放流量+堀之内流量）

※2 宮中減水区間は、平成21年3月10日以降は、かんがい用取水（取水期間：平成21年4月20日～平成21年9月10日）をのぞき全量放流されている。27

モニタリング結果

平成21年の宮中減水区間における付着藻類の異常繁茂面積は、十日町橋で平成20年と比較して大きく減少していた。これは、流量の増加によって水深が増し流速が上がったことで、藻類の異常繁茂が抑えられたことによるものと考えられる。



- 凡例
- 0(調査範囲外:水深50cm以上)
 - 1(石の表面が見える)
 - 2(石の表面に藻類が付着)
 - 3(糸状藻類が石の表面に繁茂)
 - 4(剥離した藻類が浮遊している)

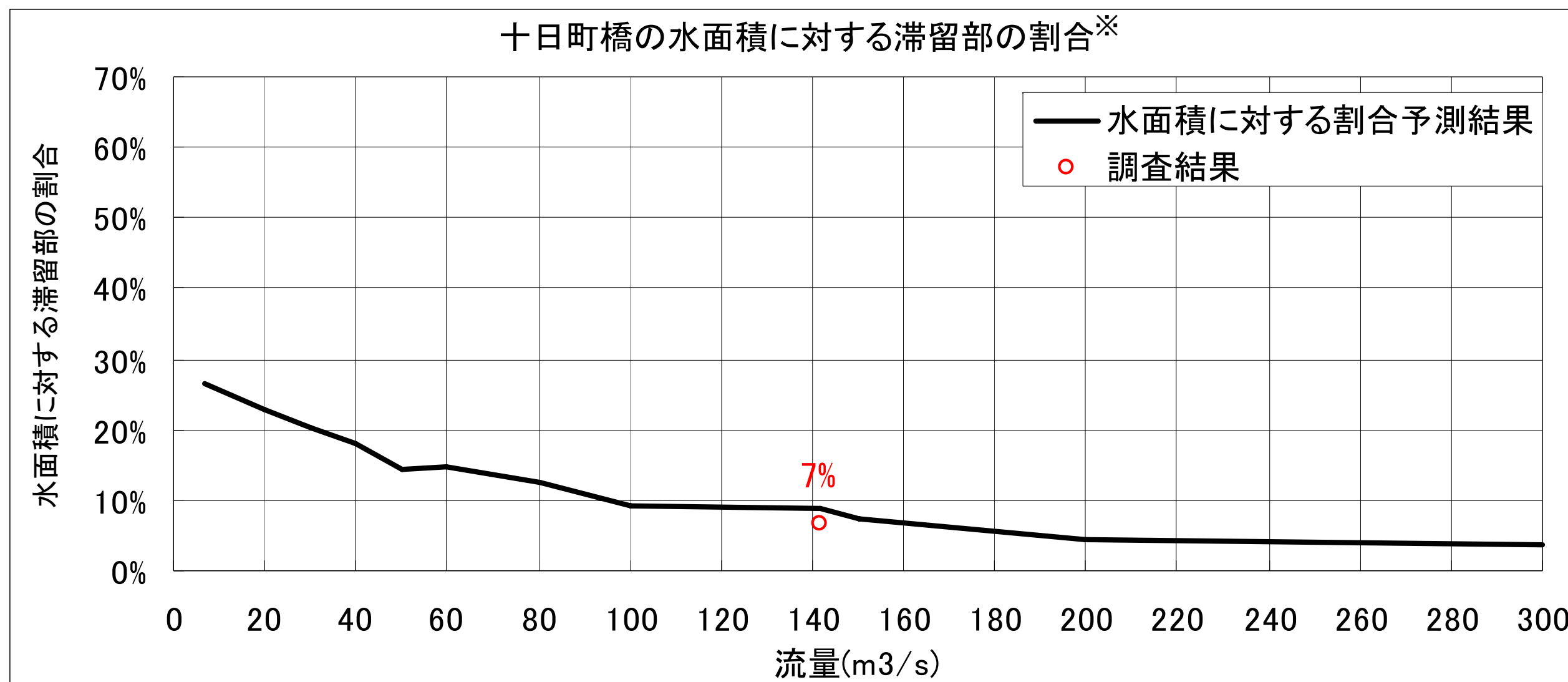
異常繁茂

既往検討との比較

提言にあたって検討した内容：夏期（7月26日～9月5日）の間は、宮中減水区間で40m³/s以上の河川流量を確保するべきである。

既往検討との比較の結果、異常繁茂面積の割合は、十日町橋及び川井大橋の2地点は、予測と調査結果がほぼ同じであった。栄橋は予測より調査結果が若干低かった。

シミュレーションと調査結果の比較 十日町橋



※ 滞留部：流況が平準化した場合に藻類の異常繁茂が見られるようになる箇所（水深50cm以浅かつ流速が25cm/s以下）

底生動物調査 調査方法・調査地点

● 調査方法

H11、H14～18調査と同様の手法で実施。

● 定量調査

50cm×50cmのサーバーネットを使用し、各調査地点の瀬(早瀬)及び緩流部(淵の周辺部)の2箇所にて1調査地点4サンプルを採集。



サーバーネット

定量採集

● 定性調査

Dフレームネット、タモ網を使用し、各調査地点の様々な環境で1調査地点1サンプルを採集。

調査時期：

H21.8.24～H21.8.26、H21.8.29

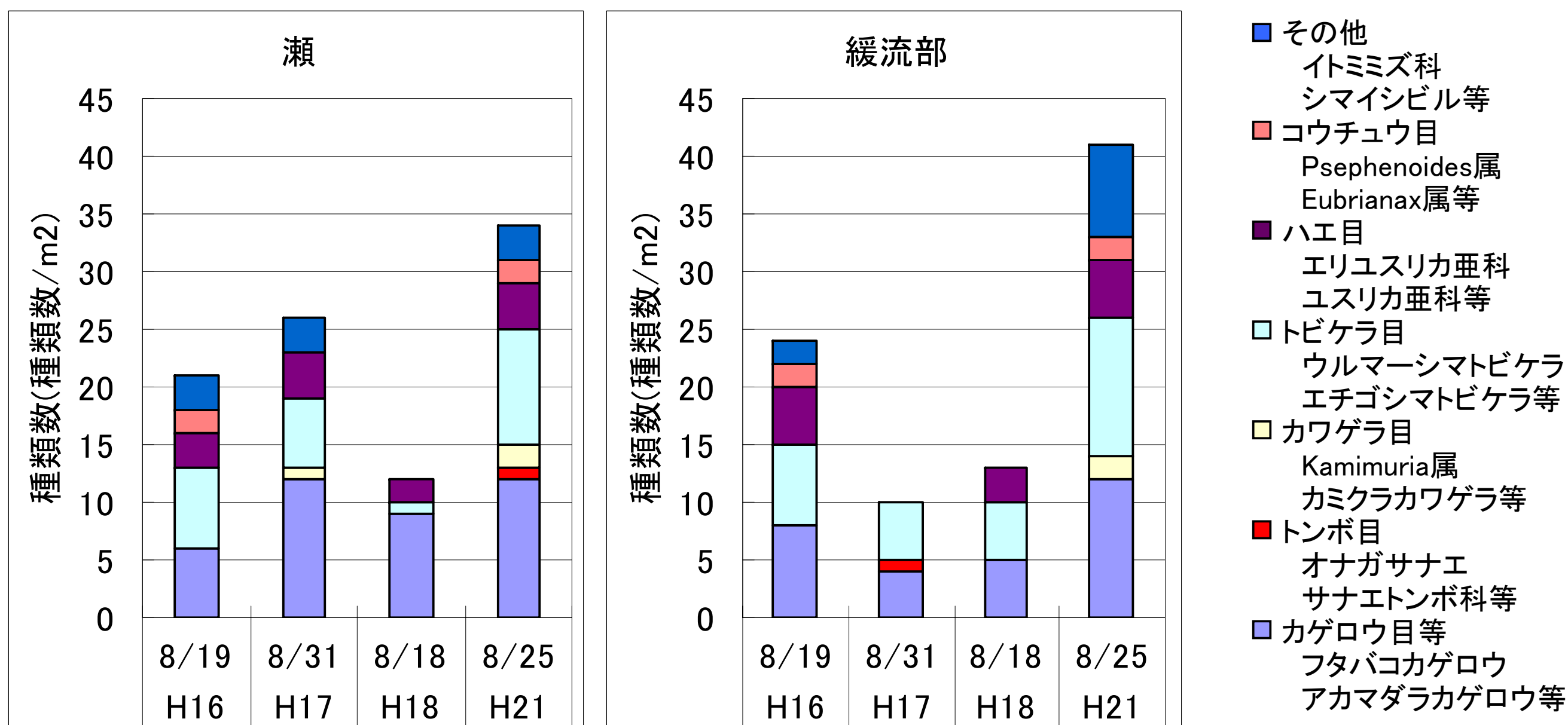
● 調査地点



底生動物調査結果の経年比較（種類数）

平成21年は、各調査地点において、過年度と比較して1m²当りの種数の増加が見られた。

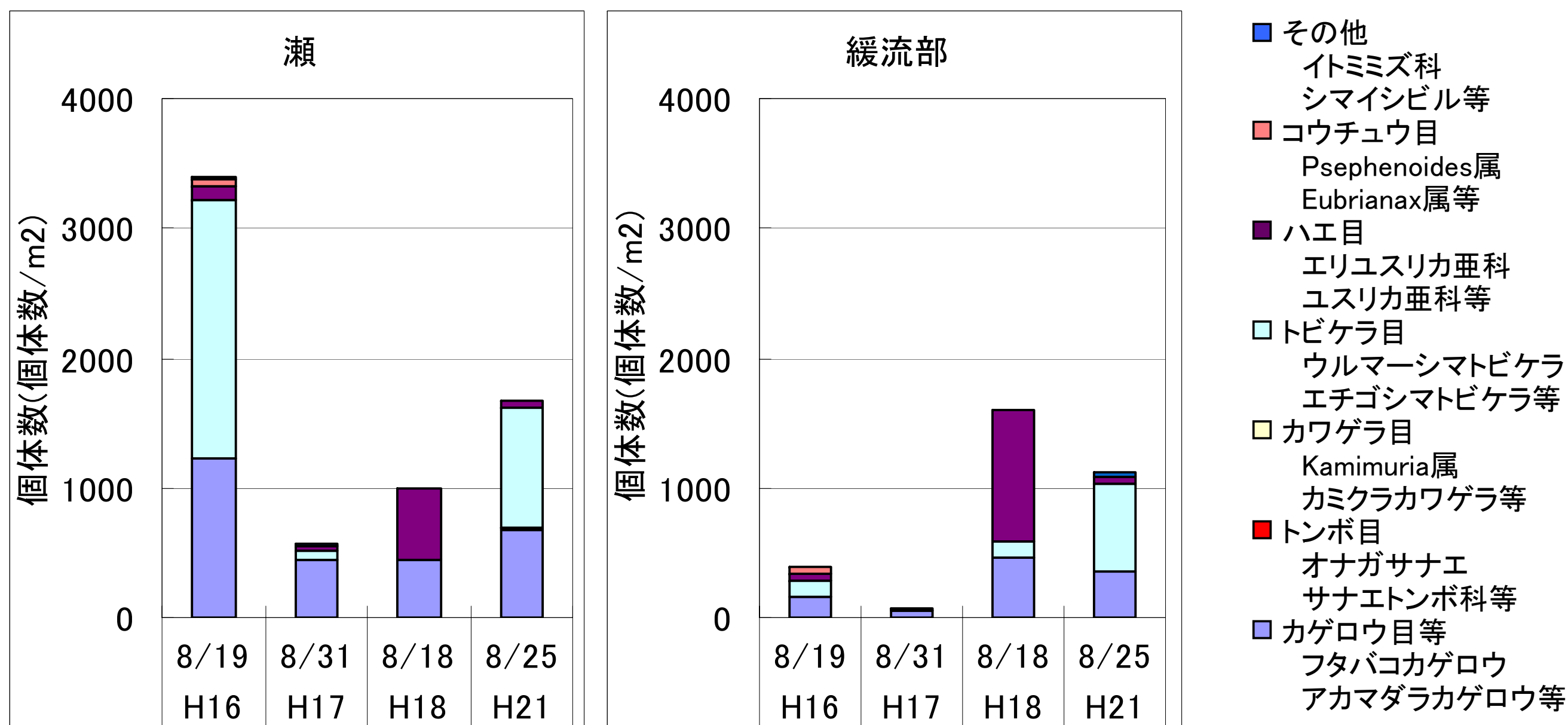
● 栄橋地点（1m²当りの種数の経年変化）



底生動物調査結果の経年比較（個体数）

平成21年は、各調査地点において、過年度と比較して1m²当りの個体数の変動に明確な傾向は見られなかった。

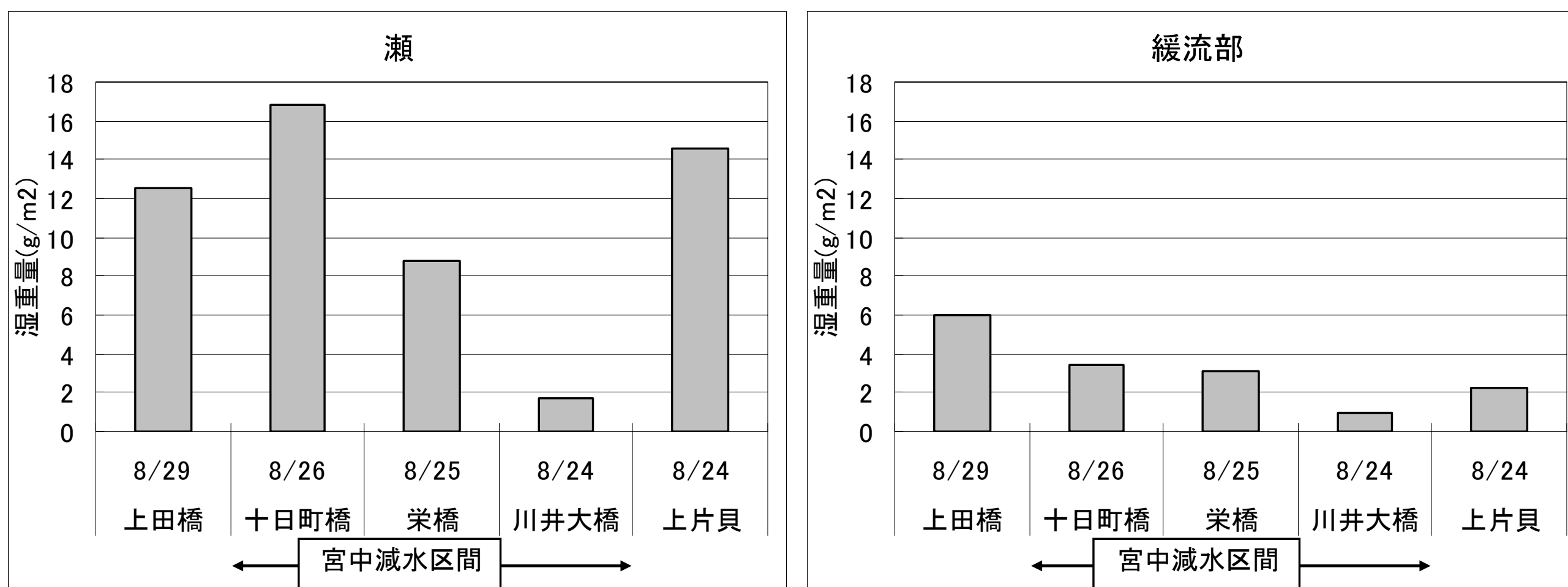
● 栄橋地点（1m²当りの個体数の経年変化）



モニタリング結果

平成21年の調査の結果、宮中減水区間の十日町橋、栄橋、川井大橋において、過年度と比較して1m²当りの底生動物種数の増加がみられた。1m²当りの個体数及び湿重量については、明確な傾向は見出すことができなかった。

平成21年の宮中減水区間の1m²当りの湿重量は、非減水区間の上田橋及び上片貝と比較して、十日町橋及び栄橋では大きな差はなく、川井大橋は少なかった。



平成21年 調査地点毎の湿重量

魚類（生息状況）調査 調査方法・調査地点

● 調査方法

H11、H13～17調査と同様の手法で実施。

調査地点毎に、早瀬及び平瀬、淵、ワンドの分布状況から代表地点を設定し、投網、夕毛網、定置網、刺し網、はえ縄を用いて魚類の捕獲を実施。

調査数量を過年度と合わせる事で経年比較が可能となるように努めた。

調査時期：

春季：H21.6.10～H21.6.13

夏季：H21.8.25～H21.8.28

秋季：H21.10.29～H21.11.2

1 調査地点・1季当りの調査数量

漁法	数量
投網12mm	40回(4環境※×10回)
投網18mm	40回(4環境※×10回)
夕毛網	240分/人(4環境※×60分/人)
定置網	2ヶ統 ^と
刺し網	2ヶ統 ^と
はえ縄	4本(4環境※×1本、 はえ縄1本に釣り針5本)

※4環境：早瀬、平瀬、淵、ワンドの分布状況から調査地点毎に4つの代表地点を設定

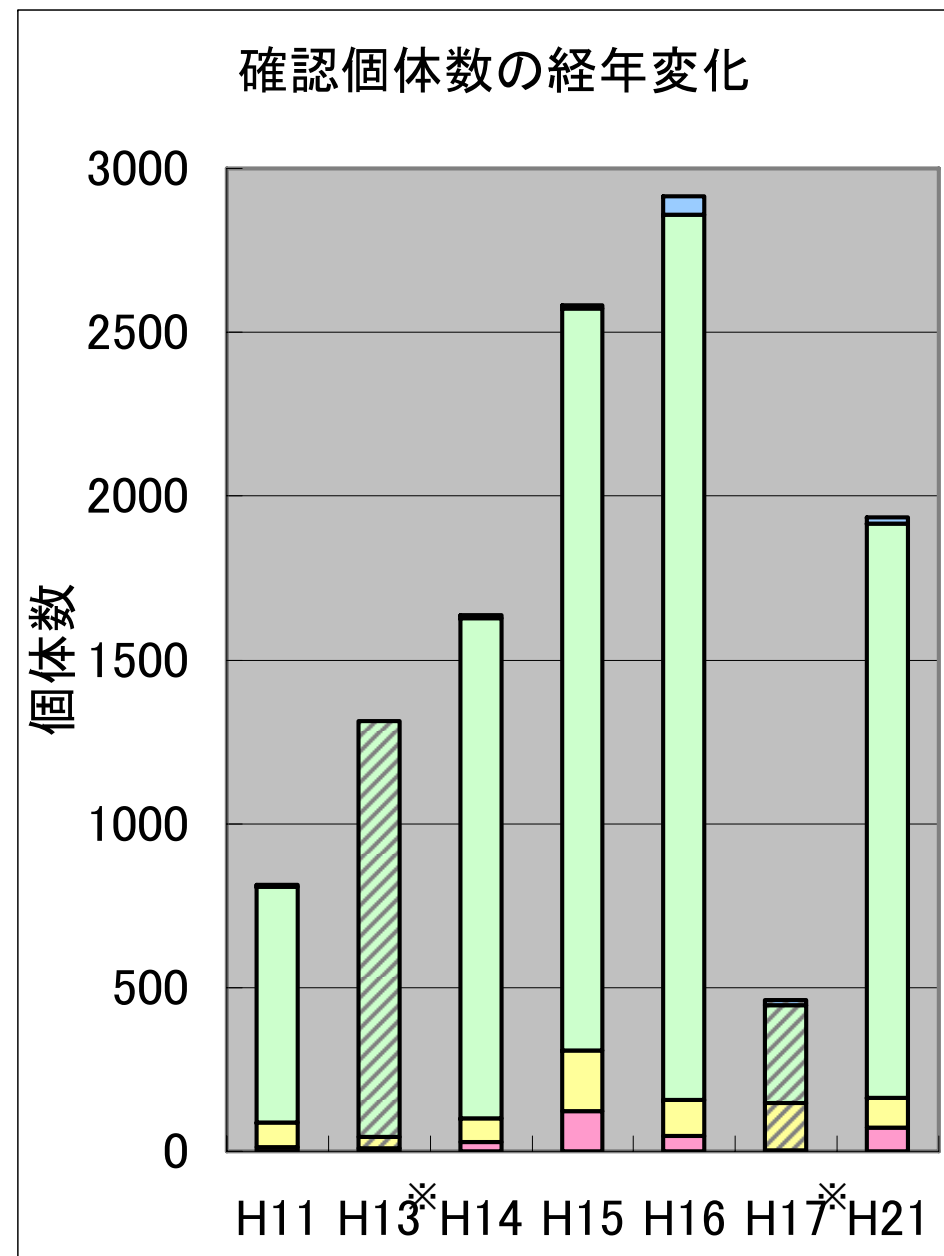
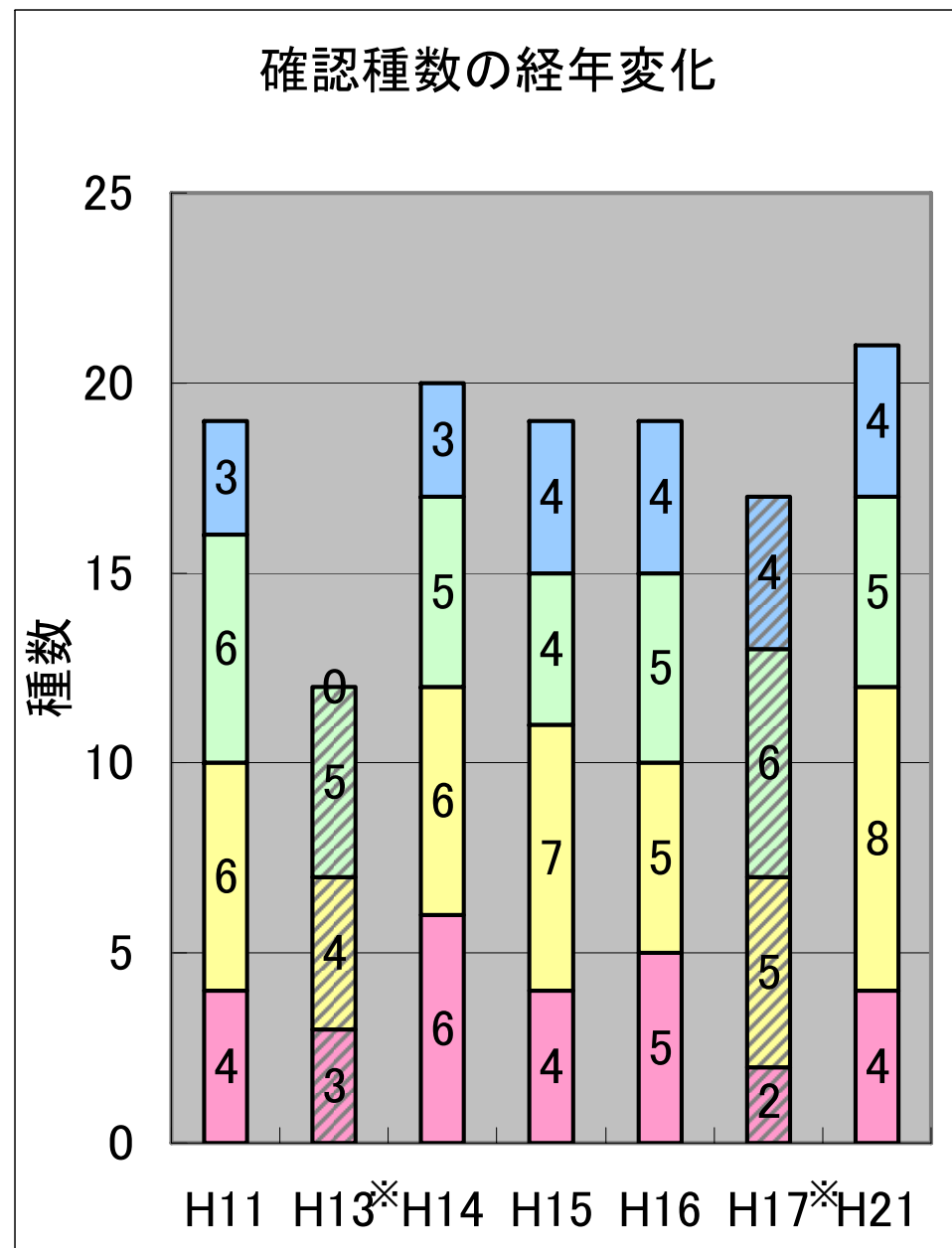
● 調査地点



魚類確認状況の経年変化

平成21年の各調査地点の確認種数及び確認個体数は、過年度と比較して大きな差はなかった。

● 十日町橋（生息区分別の種数及び個体数の経年変化）

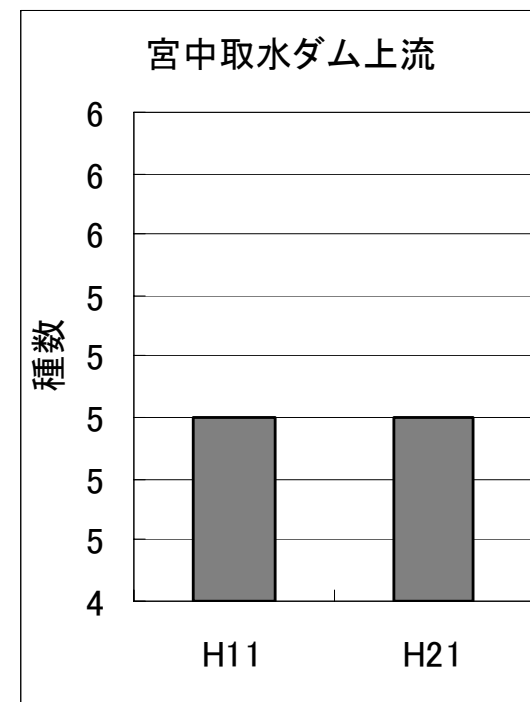
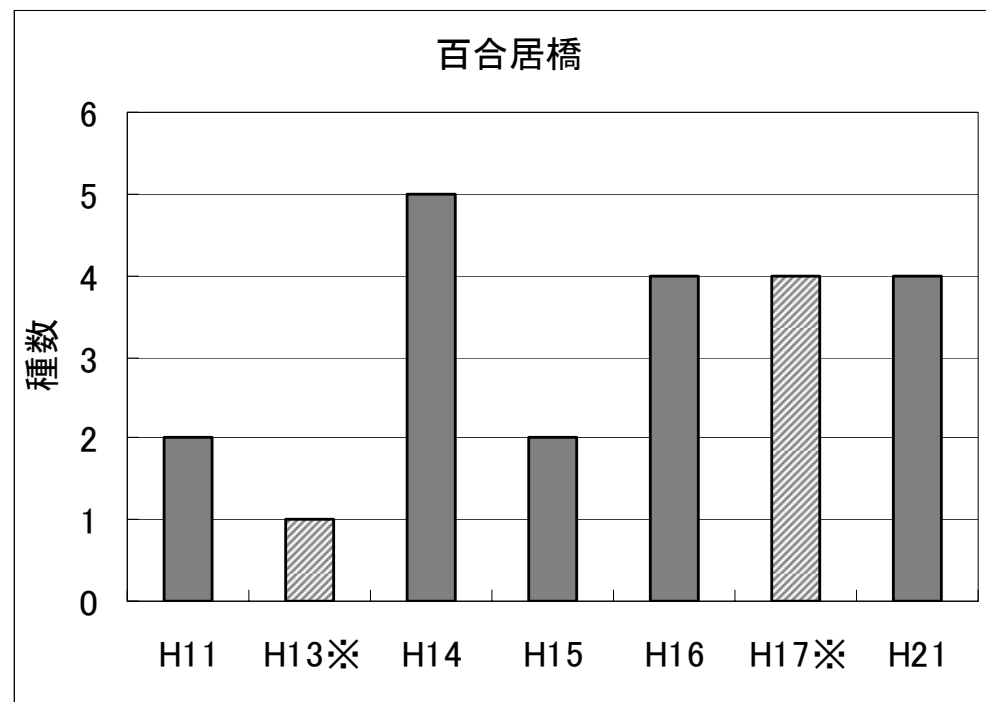


- 以下の環境を主たる生息域とする魚類
- 上流域～中流域上部
アブラハヤ
シマドジョウ等
 - 中流域～下流域上部
オイカワ
ウグイ等
 - 中流域下部～下流域
ニゴイ
タモロコ等
 - 下流域
モツゴ
ギンブナ等

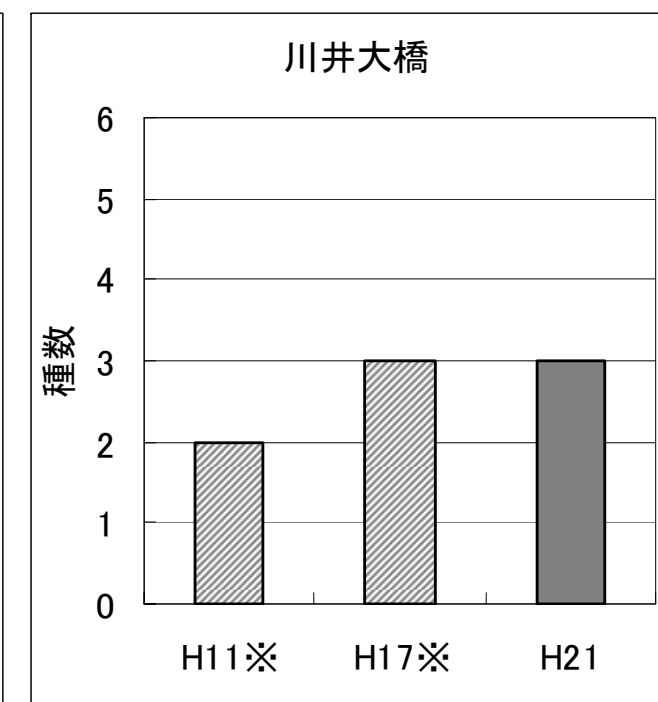
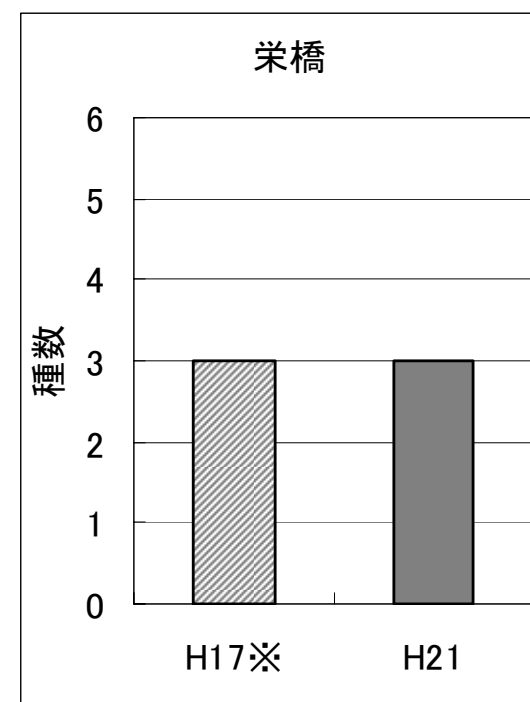
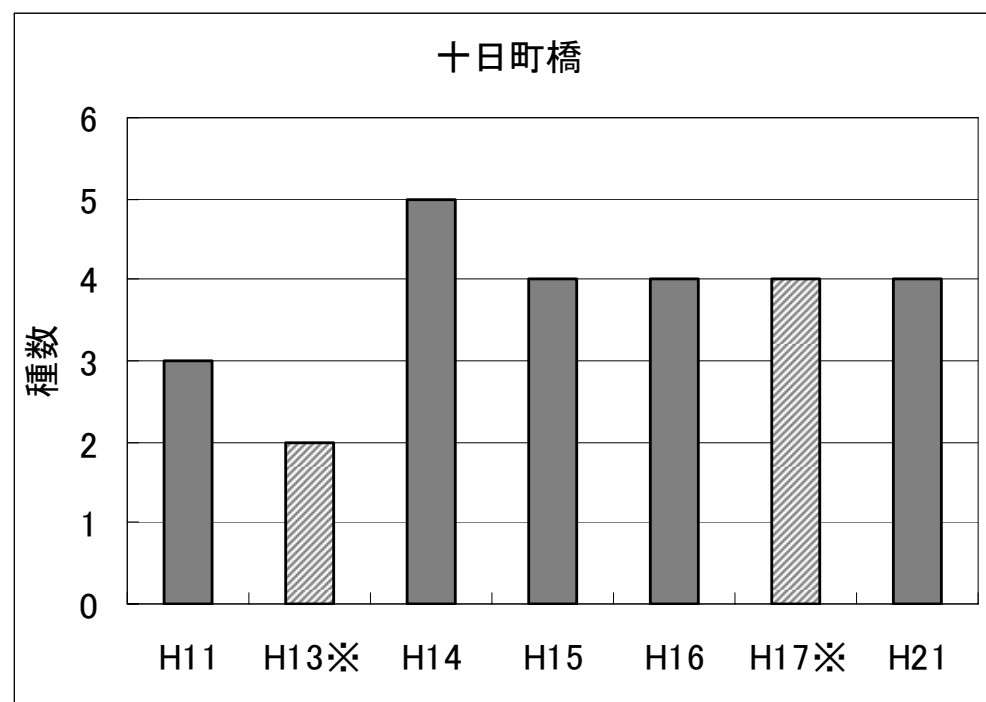
※調査は春季・夏季・秋季の3時期合計。平成13年度は秋季のみ、平成17年度は夏季・秋季の2時期合計。

冷水性魚類の経年変化（種数）

平成21年の各調査地点の確認種数は、過年度とほぼ同様であり、大きな差はなかった。



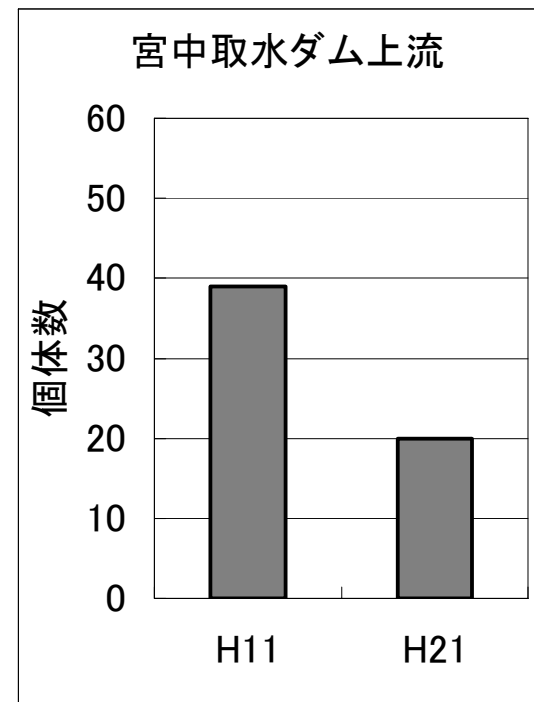
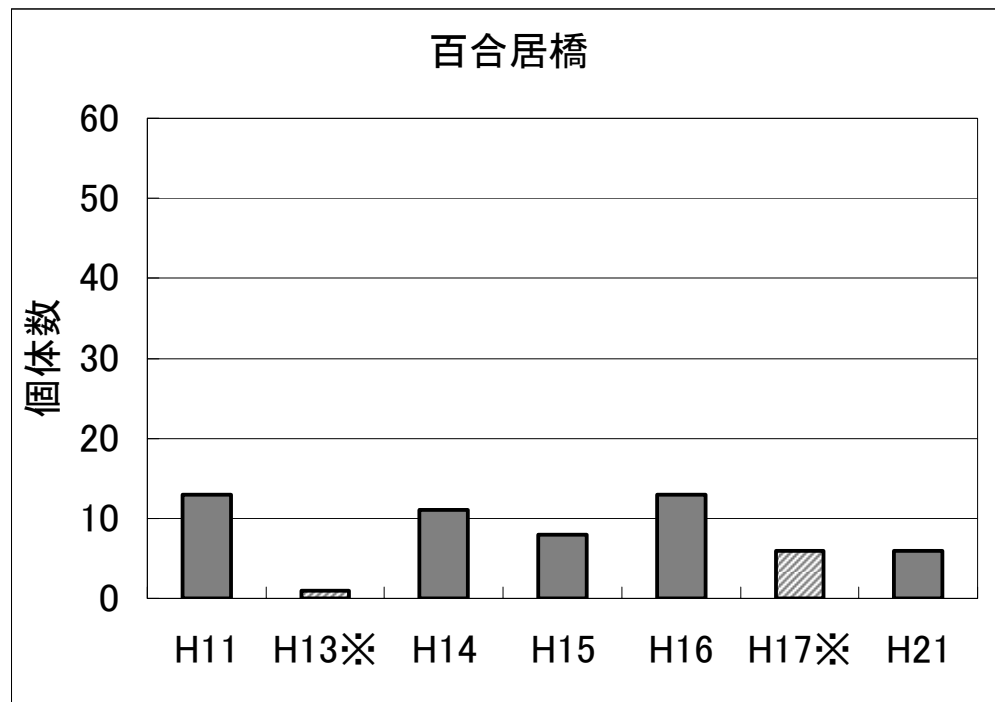
H11～H21に確認された冷水性魚類	
シマドジョウ	ニジマス
アカザ	サケ
アユ	ヤマメ
ニッコウイワナ	カジカ



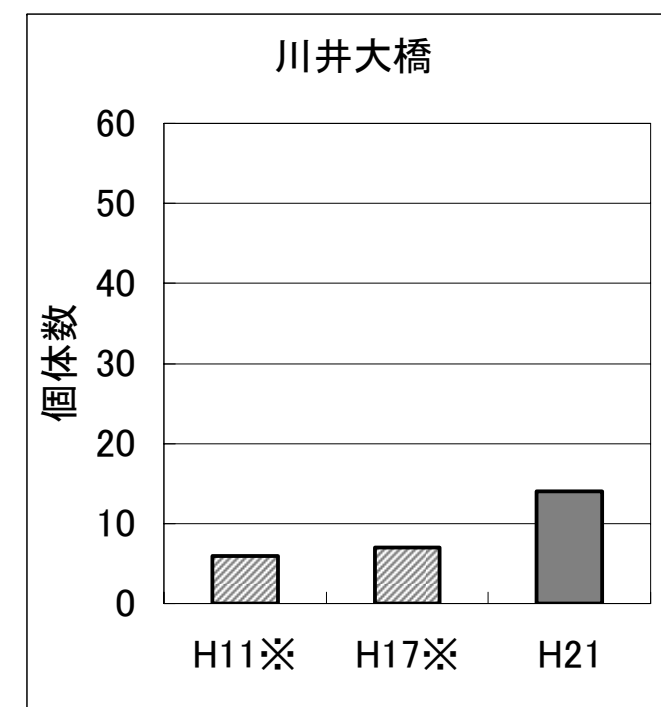
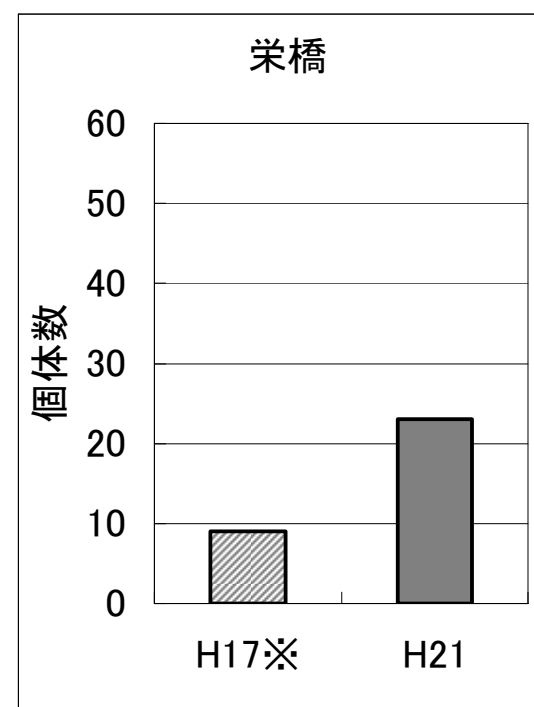
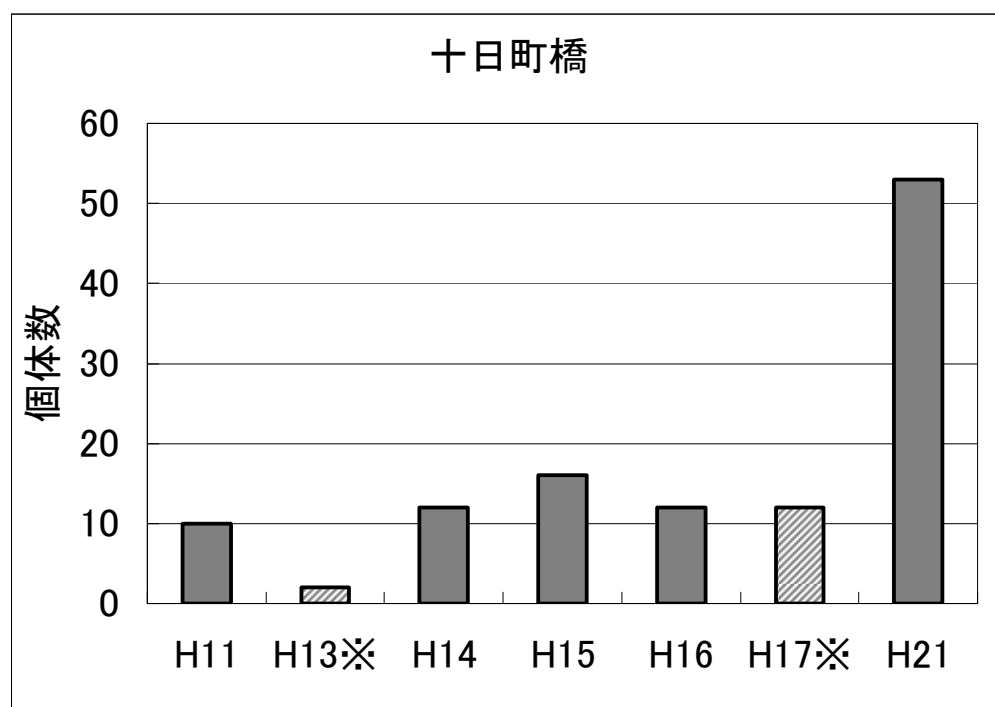
※調査は春季・夏季・秋季の3時期合計。平成13年度は、秋季のみ、平成17年度は夏季・秋季の2時期合計。

冷水性魚類の経年変化（個体数）

平成21年は、宮中取水ダムより下流の十日町橋及び栄橋、川井大橋では、過年度と比較して冷水性魚類の確認個体数が多かった。



H11～H21に確認された冷水性魚類	
シマドジョウ	ニジマス
アカザ	サケ
アユ	ヤマメ
ニッコウイワナ	カジカ



※調査は春季・夏季・秋季の3時期合計。平成13年度は、秋季のみ、平成17年度は夏季・秋季の2時期合計。

H21 冷水性魚類の確認状況

平成21年は、冷水性魚類の中ではアユ、シマドジョウの確認個体数が多かった。なお、アユは十日町橋の早瀬で春季に多く確認した。

冷水性 魚類	調査 箇所	百合居橋			宮中取水ダム			十日町橋			栄橋			川井大橋			総計	
		春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋		
シマドジョウ	早瀬										1			1			2	44
	平瀬										1		3		1	1	6	
	淵				1												1	
	ワンド							9		3	9		5		2	7	35	
アカザ	早瀬		1												1		3	5
	平瀬												1				1	
	淵																0	
	ワンド								1								1	
アユ	早瀬		1					35		1							37	47
	平瀬	1	1				1										3	
	淵				3												3	
	ワンド				1			3									4	
ニッコウイワナ	早瀬																0	2
	平瀬	1															1	
	淵																0	
	ワンド															1	1	
ニジマス	早瀬						1										1	1
	平瀬																0	
	淵																0	
	ワンド																0	
サケ	早瀬																0	2
	平瀬																0	
	淵												2				2	
	ワンド																0	
ヤマメ	早瀬																0	6
	平瀬						1										1	
	淵				4												4	
	ワンド						1										1	
カジカ	早瀬				1												1	9
	平瀬				3		1		1								5	
	淵	1			1												2	
	ワンド						1										1	
総計		3	3	0	14	1	5	47	3	3	11	1	11	1	4	9	116	
				6			20									14		

※表中の数字は確認個体数を表す

モニタリング結果

平成21年度のモニタリングの結果、宮中減水区間の流量の増加による魚類の確認種数に大きな変化がなかった。

しかし、冷水性魚類は、確認種数に大きな変化が見られなかったものの、宮中減水区間では例年と比較して確認個体数が多かった。

このほか、地元漁協の中魚沼漁協によれば、支川の清津川で例年に比べて多くのアユが獲れているとのことであった。

魚類（生息場）調査 調査方法・調査地点

魚類の遡上からみた澇筋の確認（西大滝減水区間）

● 調査方法

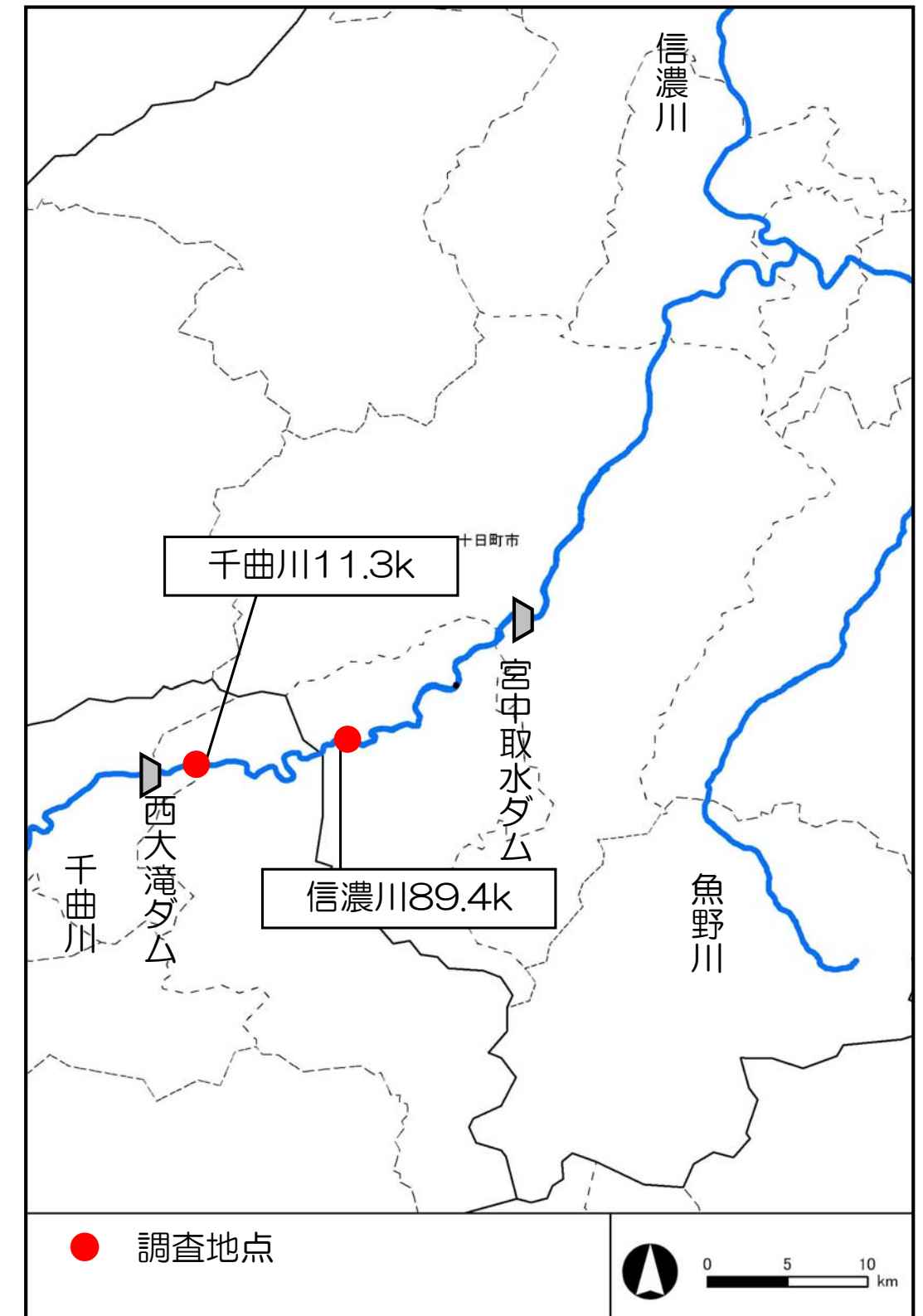
歩測とGPSを用いて水際及び水深が30cmとなる箇所を図面上に記録した。

調査時期：H21.10.18～H21.10.19
（試験放流 $19.71\text{m}^3/\text{s}$ 時の澇筋を確認するため）



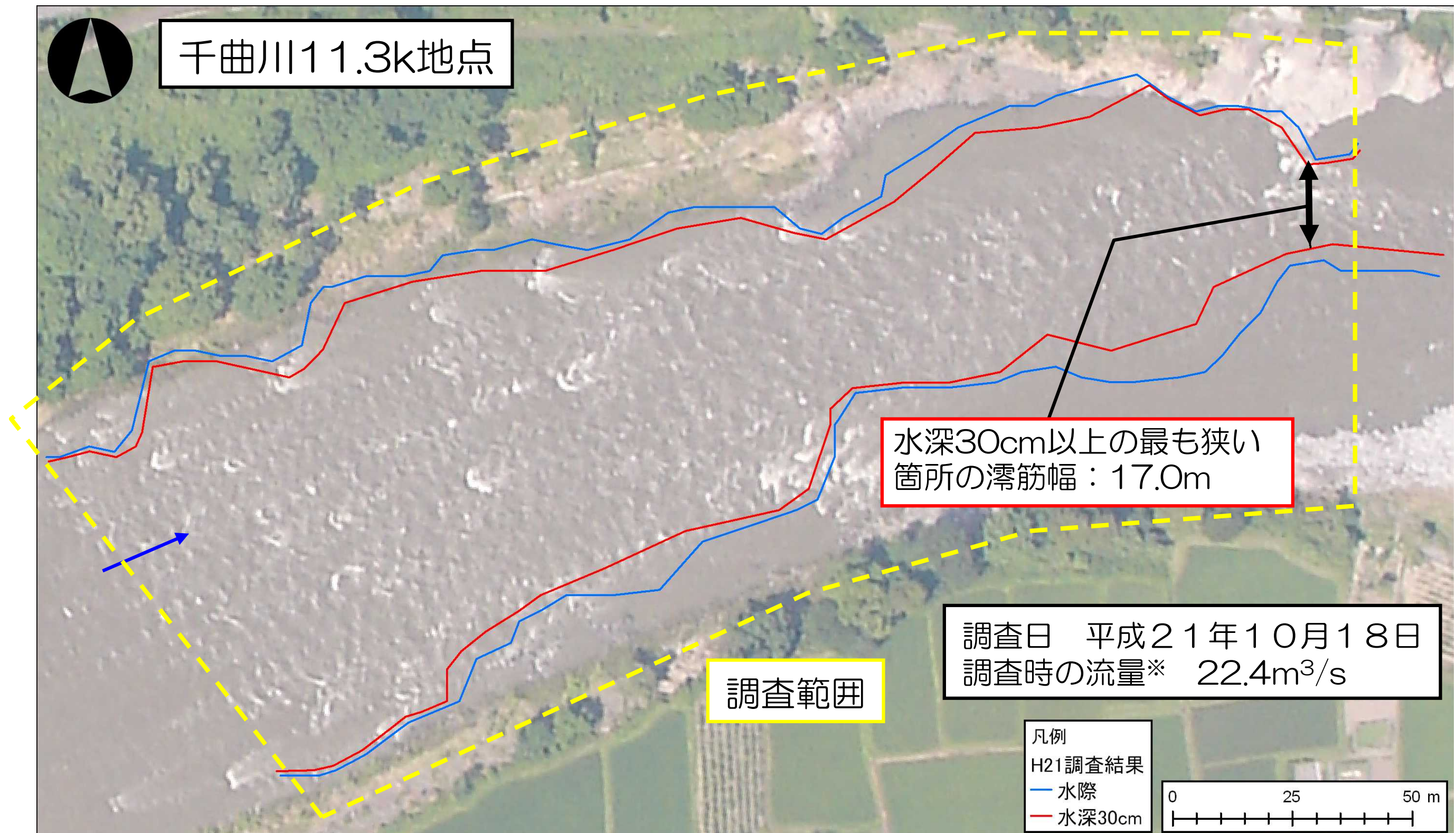
調査風景

● 調査地点



モニタリング結果

現地調査の結果、千曲川11.3k地点において水深30cm以上の最も狭い箇所の濤筋の幅が17.0mであり、目標としていた13.5m以上の濤筋の幅が確保されていることが確認できた。



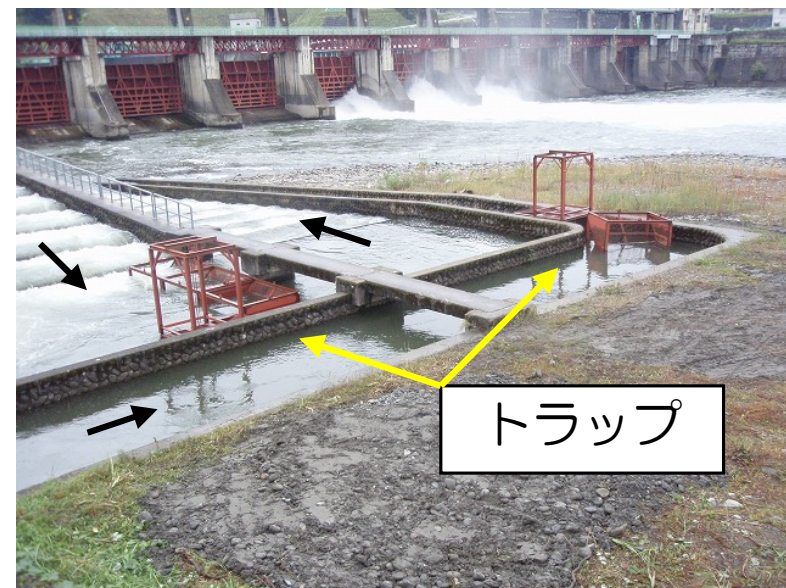
※ 調査時の西大滝ダム放流量 20.8m³/sに千曲川11.3k地点までの残流域からの流入量1.6m³/sを加えた値
背景の空中写真は調査時のものではない（撮影：平成18年8月8日、宮野原日平均流量：391.6m³/s）

魚類（サケ遡上）調査 調査方法・調査地点

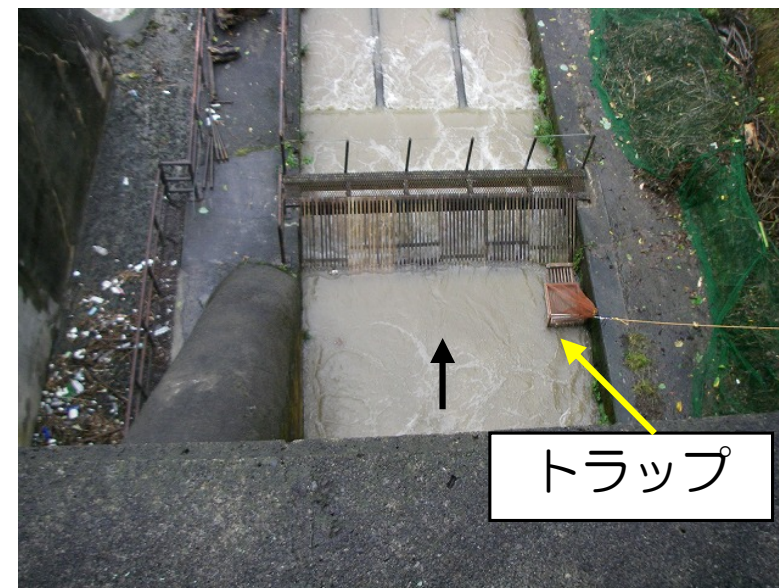
- 調査方法

H13～H18調査と同様の手法で実施。
 宮中取水ダム魚道および西大滝ダム魚道においてトラップによる採捕を実施。

調査期間：H21.10.1～H21.10.31



宮中取水ダムトラップ



西大滝ダムトラップ

- 調査地点



サケ遡上調査の経年変化（宮中取水ダム）

平成21年は、宮中取水ダムにおいて160尾の遡上が確認され、期間に違いがあるが、過年度調査を大きく上回った。

年度	採捕数(尾)	調査期間	備考
平成13年度	11	10/22~11/12 (22日間)	
平成14年度	43	10/15~11/10 (27日間)	
平成15年度	22	10/15~11/14 (31日間)	
平成16年度	45	10/13~10/20 (8日間)	台風23号出水により魚道が土砂で埋没。
平成17年度	26	10/12~11/7 (27日間)	
平成18年度	25	10/12~11/12 (32日間)	
平成21年度	160	10/ 1~10/30 (28日間)	10/8~9は、台風の接近に伴い調査を中断。

過年度を大きく上回った

サケ遡上調査の経年変化（西大滝ダム）

平成21年は、西大滝ダムにおいて2尾の遡上が確認された。

年度	採捕数(尾)	調査期間	備考
平成13年度	—	—	未調査
平成14年度	—	—	未調査
平成15年度	1	10/7~11/11 (36日間)	
平成16年度	0	10/12~10/20 10/31~11/10 (20日間)	台風23号出水によりトラップが破損。修復後調査再開。
平成17年度	0	10/12~11/7 (27日間)	
平成18年度	—	—	未調査
平成21年度	2	10/ 1~10/30 (28日間)	10/8~9は、台風の接近に伴い調査を中断。

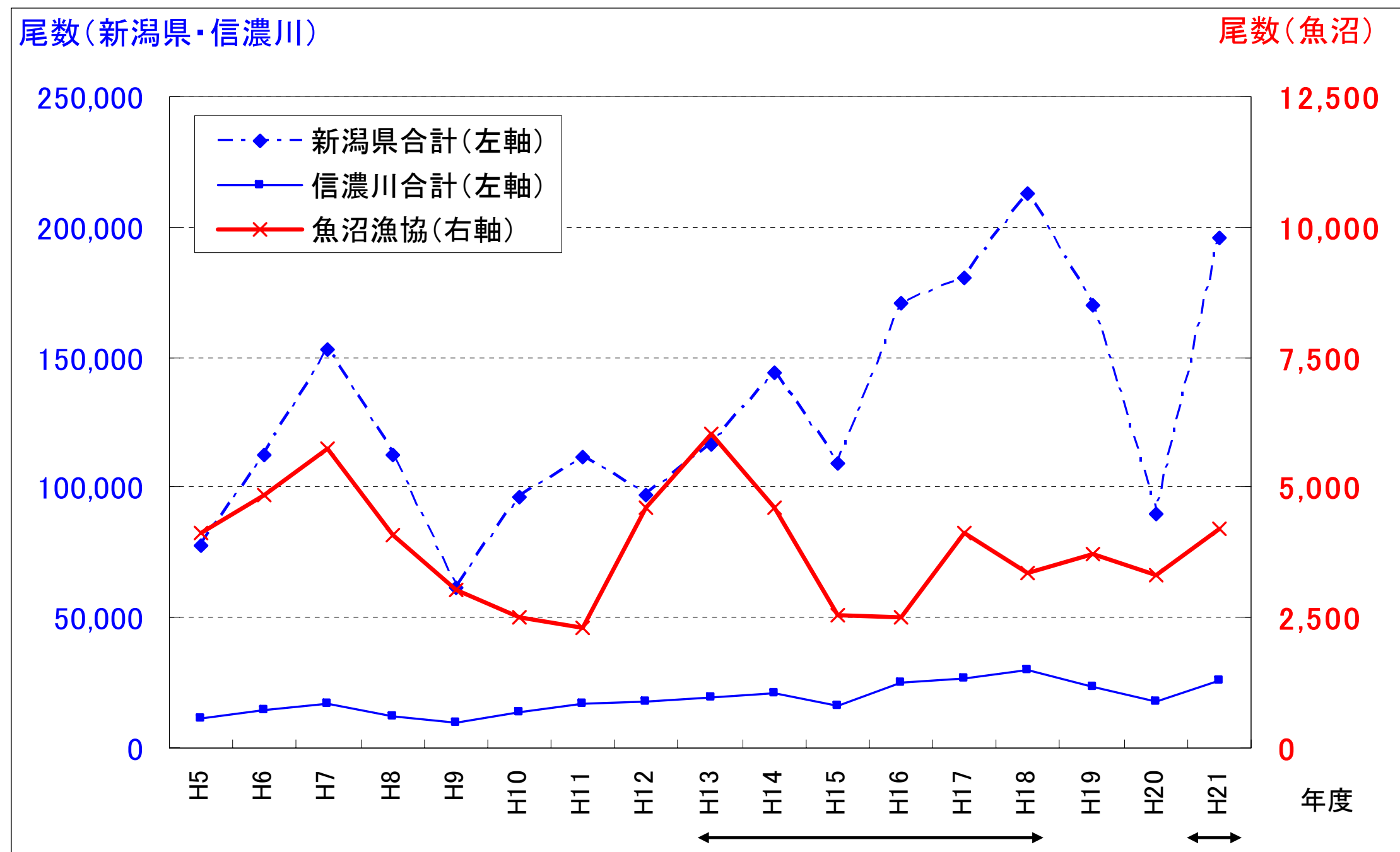
新潟県内のサケ捕獲状況（H21）

平成21年の新潟県内のサケ捕獲数（H22.1.20時点）は、196,074尾、信濃川のサケ捕獲数は、28,773尾であった。

河川名		捕獲団体名	サケ捕獲数		
本流	支流		メス	オス	合計
大川		大川漁業協同組合	5,756	6,399	12,155
勝木川		〃	1,492	1,774	3,266
三面川		三面川鮭産漁業協同組合	18,012	22,221	40,233
荒川		荒川漁業協同組合	4,565	7,566	12,131
		釣獲調査	1,293	849	2,142
胎内川		胎内川漁業協同組合	536	562	1,098
加治川		加治川漁業協同組合	1,970	2,411	4,381
阿賀野川		阿賀野川漁業協同組合	4,593	6,539	11,132
		松浜内水面漁業協同組合	4,353	2,865	7,218
		新潟市大形地区漁業協同組合	1,472	1,730	3,202
		濁川漁業協同組合	2,121	2,209	4,330
	小計		12,539	13,343	25,882
信濃川	信濃川	信濃川漁業協同組合	1,487	2,173	3,660
	小阿賀野川	阿賀野川漁業協同組合	1,325	1,331	2,656
	加茂川	加茂川漁業協同組合	3,181	4,484	7,665
	能代川	能代川鮭鱒増殖組合	2,775	2,672	5,447
	五十嵐川	五十嵐川漁業協同組合	2,125	2,498	4,623
	大河津分水路	寺泊漁業協同組合	266	216	482
	魚野川	魚沼漁業協同組合	1,747	2,472	4,219
	清津川	中魚沼漁業協同組合	13	8	21
	小計		12,919	15,854	28,773
谷根川		柏崎市さけ・ます増殖事業協会	1,603	1,616	3,219
桑取川		桑取川漁業協同組合	5,754	3,186	8,940
名立川		名立川さけ漁業生産組合	14,309	14,609	28,918
能生川		能生内水面漁業協同組合	9,226	10,686	19,912
木浦川		〃	562	741	1,303
早川		糸魚川内水面漁業協同組合	406	399	805
海川		〃	302	272	574
姫川		〃	747	690	1,437
田海川		青海町漁業協同組合	488	417	905
(両津湾)		両津地区さけ・ます増殖事業協会	0	0	0
合 計 (H22.1.20時点)			92,479	103,595	196,074

新潟県内のサケ捕獲状況（経年）

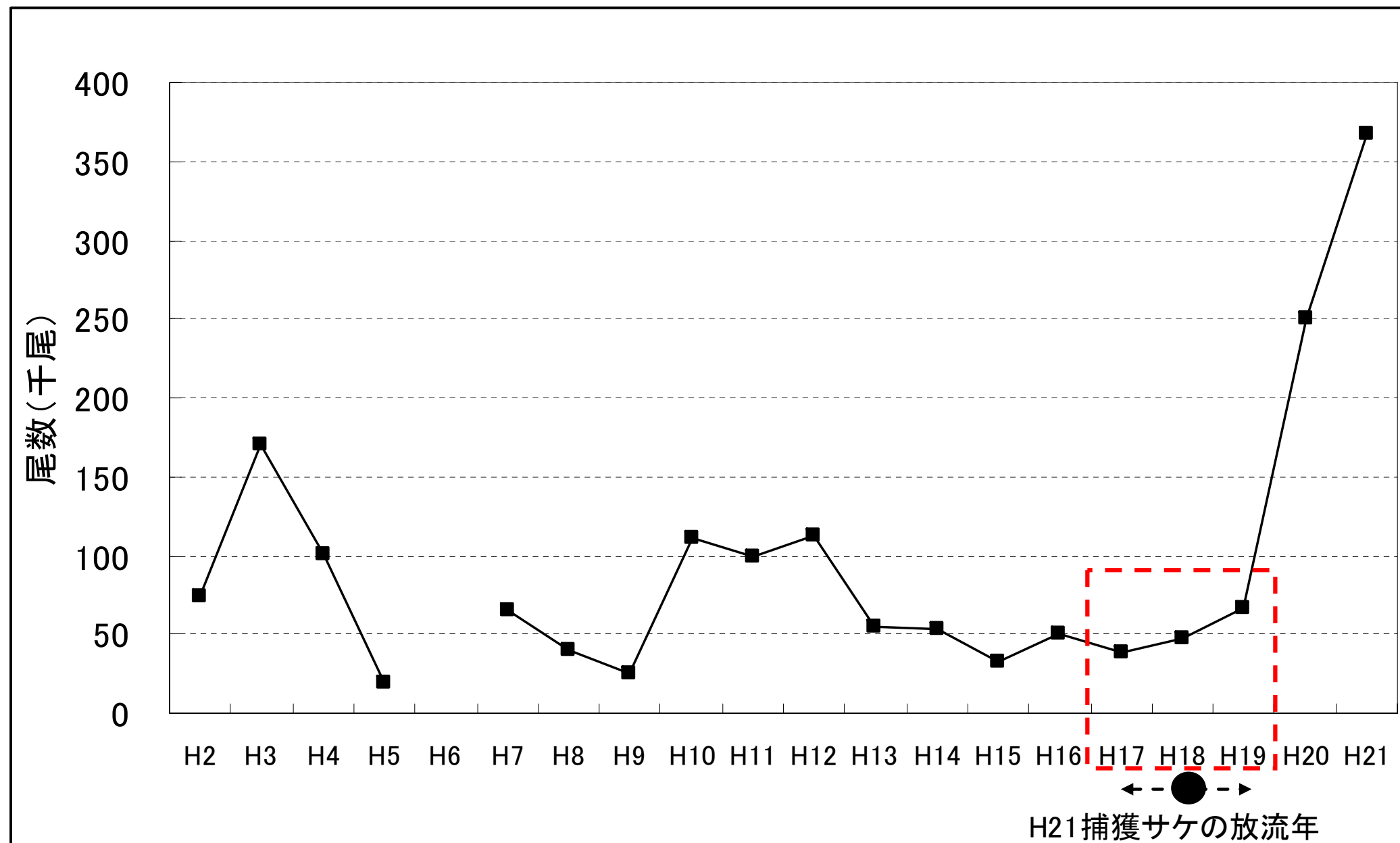
平成21年の信濃川及び魚野川のサケ捕獲数は、平成19年及び平成20年を上回っているが、宮中取水ダムにおいてサケ遡上調査が実施されている平成13年から平成18年の捕獲数と比較して、特に多いとは言えない。



↔ 宮中取水ダムにおけるサケ遡上調査実施時期

信濃川中流域のサケ放流状況

サケは主に放流後3～5年で回帰するものが多く、特に4～5年目が多いことから、平成21年に遡上するサケは主に平成17年、平成18年に放流したサケと想定される。大幅に放流数が増加した平成20年のサケが回帰し始めるのは平成22年で、さらに本格的な回帰は平成23年と想定される。



以上より、信濃川全体や魚野川への遡上数、過去のサケ稚魚放流数に大きな変化がないことから、平成21年に宮中取水ダムにおいてサケ遡上調査の採捕尾数が増加した原因は、流量の増加である可能性が高いものと考えられる。

河川景観調査結果(1/2)

景観写真の撮影により、減水時と比較して、水面幅の広い信濃川の景観が把握された。

- 宮中橋地点 上流方向



日平均放流量：8.3m³/s
撮影日：平成19年8月3日
(減水時)



日平均放流量：237.7m³/s
撮影日：平成21年5月26日

河川景観調査結果(2/2)

景観写真の撮影により、減水時と比較して、水面幅の広い信濃川の景観が把握された。

- 十日町橋地点 上流方向



日平均放流量：8.3m³/s
撮影日：平成19年8月3日
(減水時)



日平均放流量：237.7m³/s
撮影日：平成21年5月26日

河川利用状況調査 調査方法・調査地点

調査方法

河川水辺の国勢調査マニュアル（国土交通省河川局）に準拠し以下の手法で調査を実施。

・ 定点観測

定点にて日の出から日没までの間で2時間毎に利用者数をカウント

・ 区間観測

対象区間を調査員が移動しながら観測し、調査票に従ってカウント

調査日

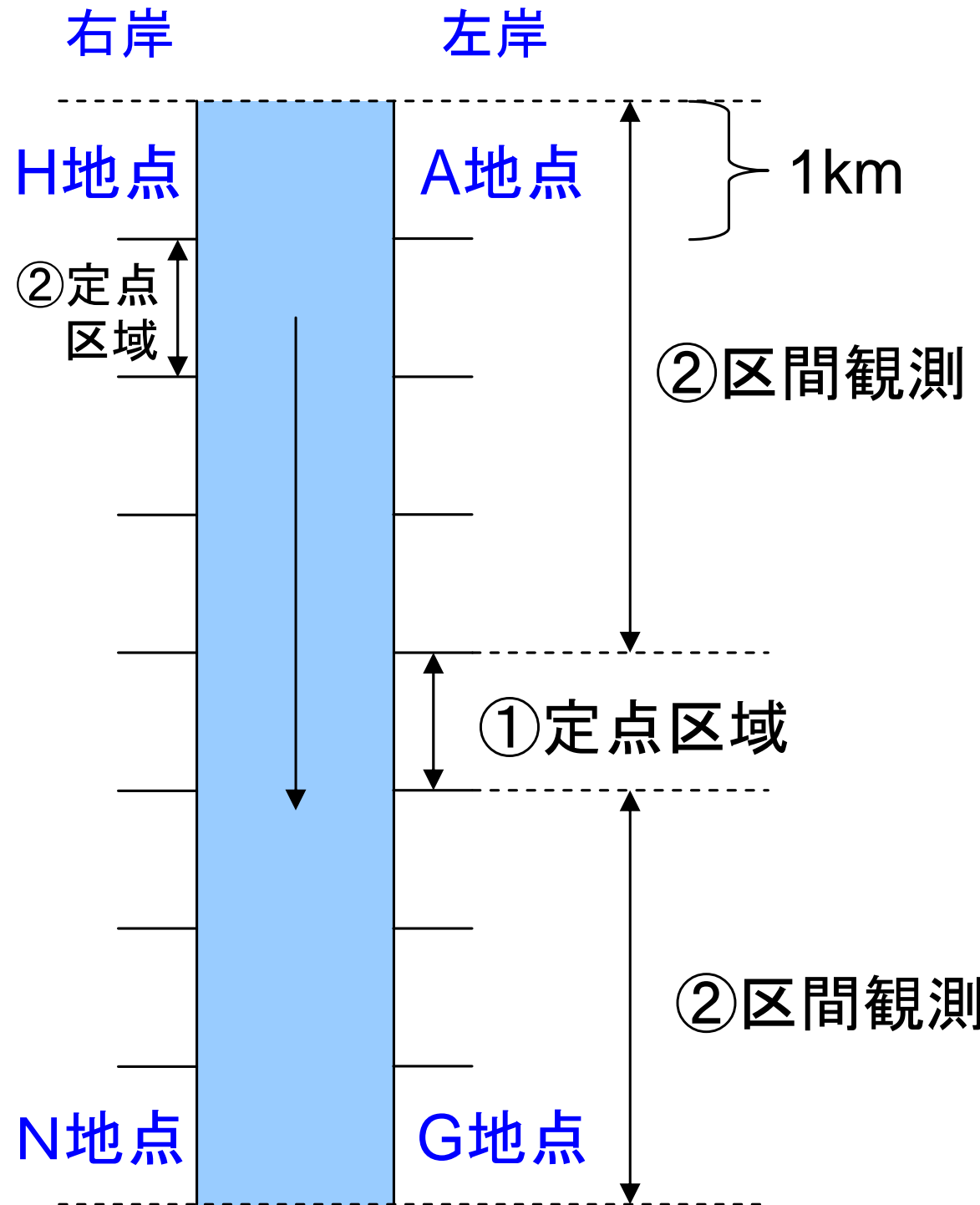
	調査日		備考
1	春季	4月29日	昭和の日
2		5月5日	こどもの日
3		5月18日	5月の第3月曜日
4	夏季	7月26日	7月の最終日曜日
5		7月27日	7月の最終日曜日の翌日
6	秋季	11月3日	文化の日
7	冬季	1月11日	成人の日

調査地点



河川利用者数の推計方法

河川水辺の国勢調査マニュアル（河川空間利用実態調査編）より要約



減水区間の定点2地点（水辺の楽校、左岸運動公園）で日の出から日没まで2時間毎に利用者数をカウントする。観測した人数に対し、時間帯毎の割合 α （1日 \div 時間帯）を算出する。

区間観測では、移動しながら、定点を除く全区間で、1km毎に、利用者数をカウントする。定点で求めた時間帯割合 α に、観測された人数を乗じて、1日の利用者数を推計する。

定点観測+区間観測で、区間全体の利用者数とする。

定点区間の観測

観測時刻	6時	8時	...	18時	合計
観測人数	10人	19人	...	9人	90人
時間帯割合 α 1日の合計 \div 観測時刻	9.0	4.7	...	10.0	

定点区間の観測人数..... 90人

区間観測の推計人数

A地点の観測時刻 7:35分
観測人数 3人と仮定して

7:35分の時間帯割合 $\alpha = 9.0$

$3(\text{人}) \times 9.0(\alpha) = 27\text{人} \dots\dots A$

⋮

G地点の観測時刻 17:15分
観測人数 1人と仮定して

17:15分の時間帯割合 $\alpha = 10.0$

$1(\text{人}) \times 10.0(\alpha) = 10\text{人} \dots\dots G$

区間観測の推計人数 A~Gの合計 37人

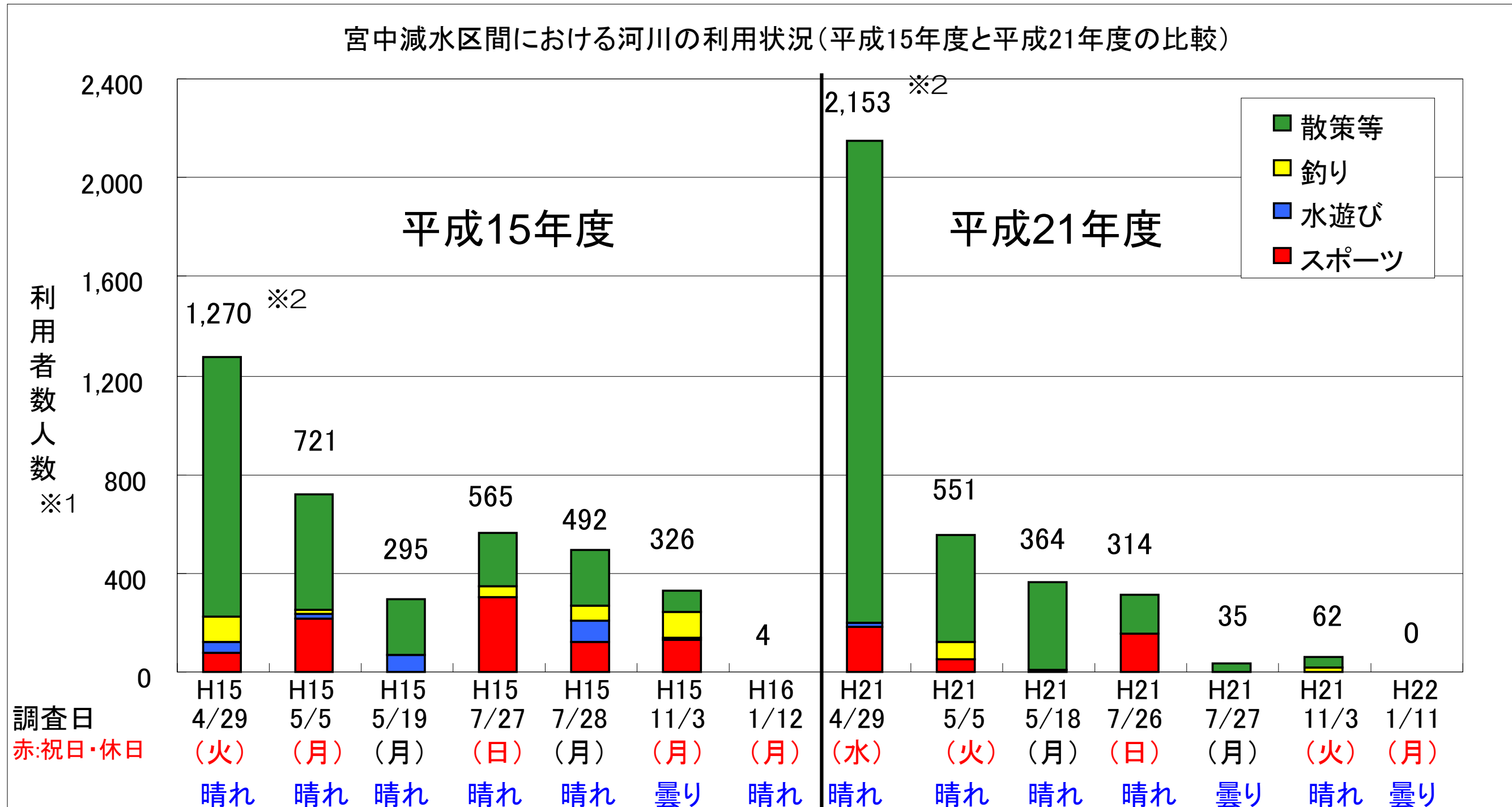
1日の推計人数（左岸）= 定点観測+区間推計 127人

同様に右岸

各調査日における減水区間の利用者数

河川利用状況調査結果

宮中減水区間では、平成15年度の利用状況と比較して、平成21年度は流量の増加による利用人数の変化に明確な傾向は見られなかった。平成21年度の西大滝減水区間の利用者は、4月29日に1名、5月5日に2名。5月18日以降、利用者の確認はなかった。



※1 利用者数人数とは、定点観測と区間観測の結果を用いて推計した人数である

※2 平成15年度・平成21年度共に4月29日には、水辺の楽校で「クリーン作戦」「信濃川河岸段丘ウォーク」が開催されており、散策等の人数が大幅に増加している。

平成21年度 モニタリング結果 まとめ

宮中減水区間のH21モニタリング結果まとめ

モニタリング項目		H21モニタリング結果
河川形態		<p>流量が増加したことに伴い、過年度と比較して全ての地点で水域面積が増加し、陸域面積が減少していた。また、増加した水域においては、淵やワンドといった止水域がやや減少し、流水域が大きく増加している傾向がみられた。</p> <p>早瀬、平瀬、淵、浅場、ワンドなど様々な環境がモザイク状に出現しており、生物の生息・生育場として多様な環境が現れたと言える。</p>
河川水温		<p>宮中減水区間において確認されていた顕著な水温の上昇は見られなかった。流量が多かったことにより、河川水温の上昇が抑制されたと考えられる。</p> <p>十日町橋、栄橋、川井大橋のワンドでは、本川と比較して水温が低い低水温箇所が確認され、異なる流量下においても低水温箇所が存在することを確認した。このような場所は、高水温時において冷水性魚類等の避難場所として利用されると考えられる。</p>
付着藻類		<p>付着藻類の異常繁茂面積は、十日町橋で過年度と比較して大きく減少していた。これは、流量の増加によって水深が増し流速が上がったことで、藻類の異常繁茂が抑えられたことによるものと考えられる。</p>
底生動物		<p>宮中減水区間の十日町橋、栄橋、川井大橋において、過年度と比較して1m²当りの種数の増加がみられた。ただし、個体数及び湿重量については、明確な傾向は見出すことができなかった。</p> <p>宮中減水区間の1m²当りの湿重量は、非減水区間と比較して十日町橋、栄橋では大きな差はなく、川井大橋では少なかった。</p>
魚類	生息状況	<p>確認種数に明確な傾向は見られなかったが、冷水性魚類の確認個体数は過年度と比較して増加がみられた。</p>
	サケ遡上	<p>信濃川全体や魚野川への遡上数、過去のサケ稚魚放流数に大きな変化がないことから、宮中取水ダムにおいてサケ遡上調査の採捕尾数が増加した原因は、流量の増加である可能性が高いものと考えられる。</p>
河川景観		<p>景観写真の撮影により、減水時と比較して水面幅の広い信濃川の景観が把握された。</p>
河川利用状況		<p>流量の増加による利用人数の変化に明確な傾向は見られなかった。</p>

西大滝減水区間のH21モニタリング結果まとめ

モニタリング項目		H21モニタリング結果
河川水温		現状の河川水温を把握した。著しい水温の上昇は見られなかった。
魚類	生息状況	現状の魚類の生息状況を把握した。過年度調査結果と比較して明確な傾向は見られなかった。
	生息場	千曲川11.3k地点において水深30cm以上の最も狭い箇所の手筋の幅が17.0mであり、目標としていた13.5m以上の手筋の幅が確保されていることが確認できた。
	サケ遡上	西大滝ダムにおいて2尾の遡上を確認された。
河川利用状況		西大滝減水区間の利用者は、4月29日に1名、5月5日に2名。5月18日以降、利用者の確認はなかった。