

第 1 4 回

信濃川中流域水環境改善検討協議会

今後の取り組みについて

平成 18 年 12 月

国土交通省北陸地方整備局信濃川河川事務所

資料構成

	ページ
1. 水温分布と魚類のすみ場との対応関係の分析	1
2. 分析の試行について	2
3. 高水温時の退避場について	14
4. これまでの調査結果概要と今後の取り組み	16

1. 水温分布と魚類のすみ場との対応関係の分析

シミュレーションモデルによって予測された水温は、河川のある区間の「平均水温」である。一方現地調査の結果では、同じ区間の中でも場所によって水温は異なることが明らかとなっており、このような水温の違いや河川形態が、魚類のすみ場として重要な意味をもっているものと考えられる。

今後は、河川の中の場合に応じた水温の状況についてさらに検討を行うとともに、河川形態や水温の変化に伴う、魚類のすみ場の変化についても検討を行う予定である。

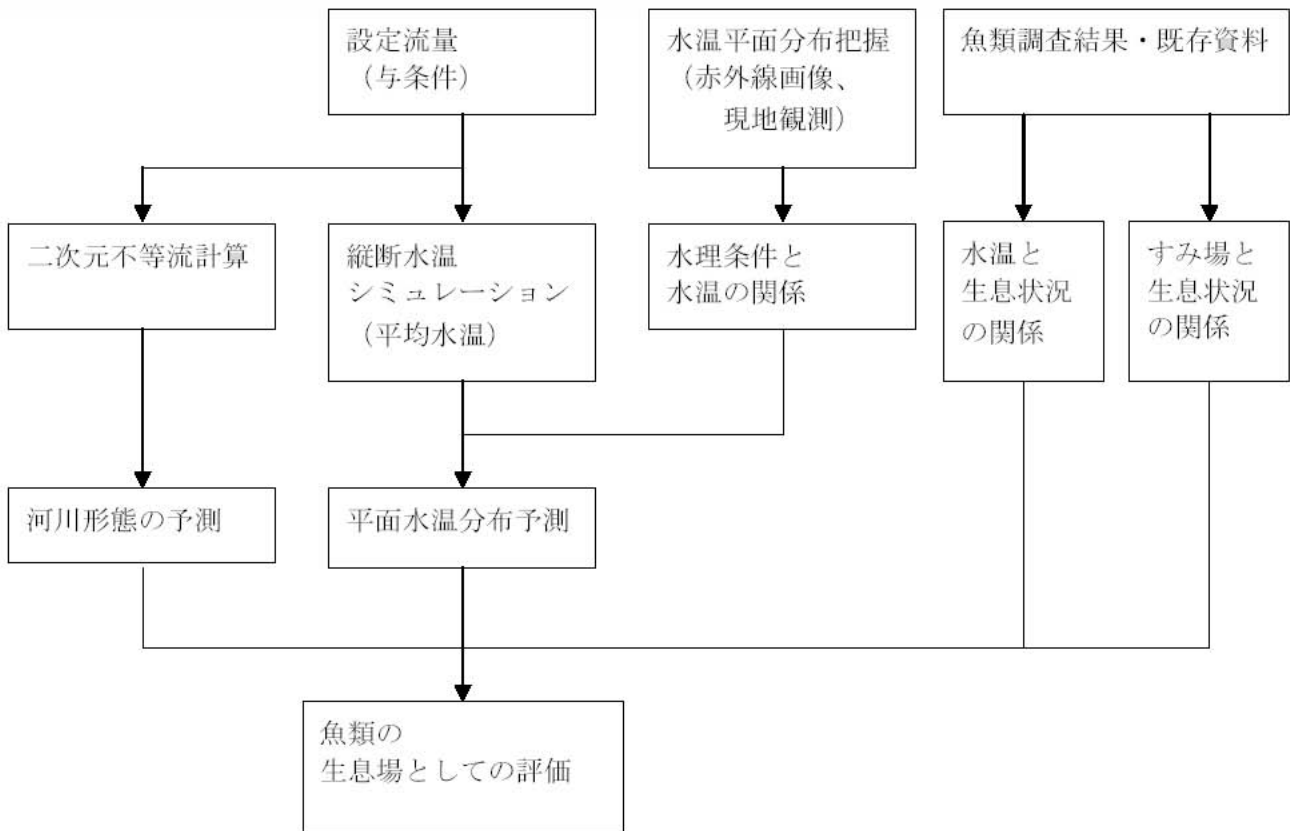


図 水温分布と魚類のすみ場との対応関係の分析フロー (案)

2. 分析の試行について

2.1 検討手順

「1」に示した分析について、平成18年度は可能な範囲において分析の試行を行った。試行のフローは以下に示すとおりであり、図中の黄色部分は今後精査が必要となる検討事項である。

試行の経緯及び結果を次ページ以降に示す。

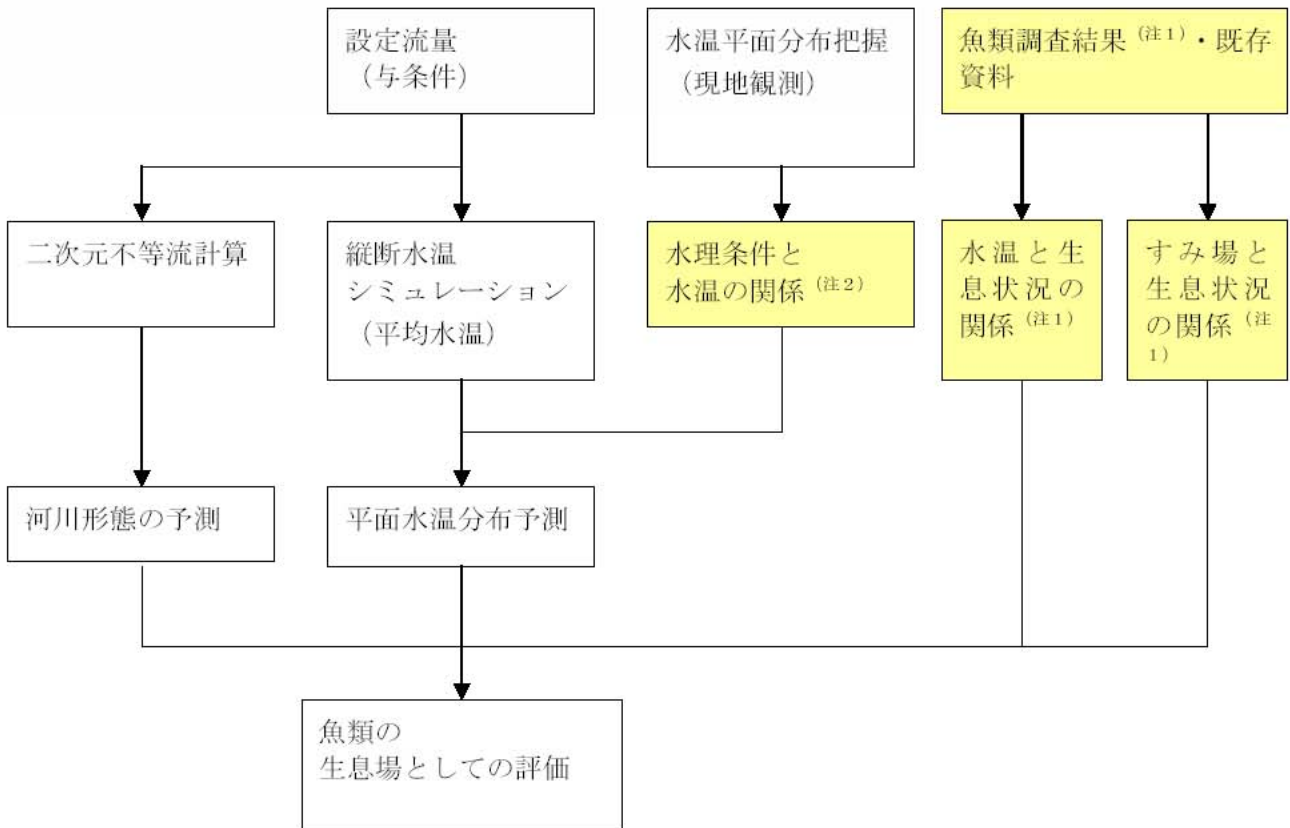


図 水温分布と魚類のすみ場との対応関係の分析試行フロー（平成18年）

注： 図中の黄色部分は、今後精査が必要と考えられる検討事項を示す

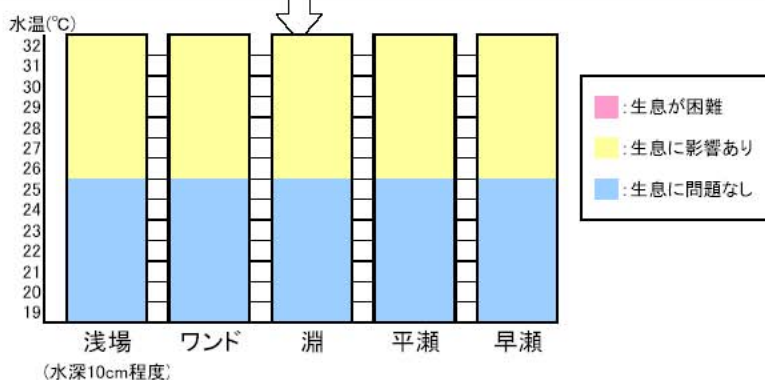
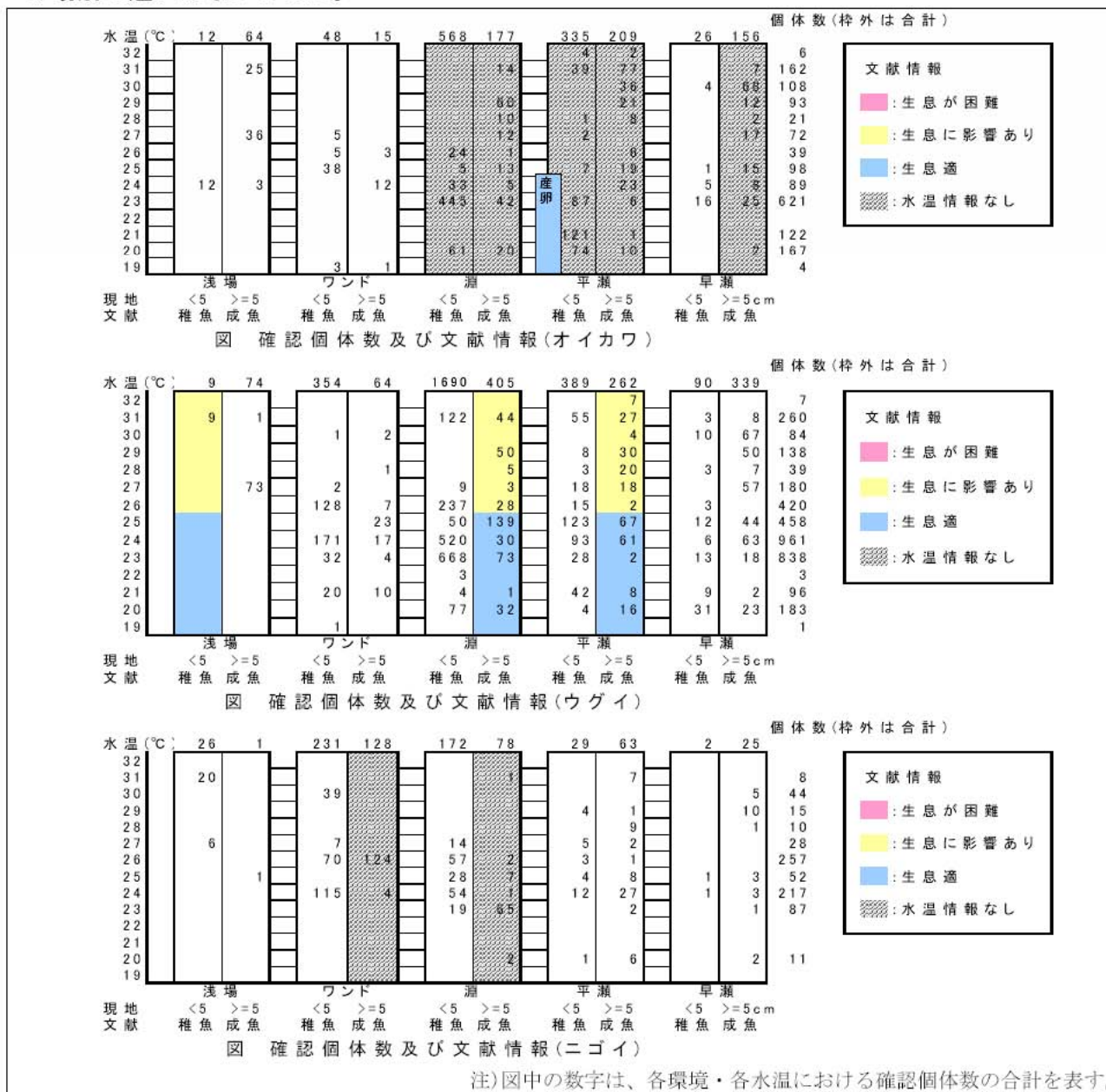
注1：「魚類の調査結果」及び「魚類の生息環境」について、特定の流量（宮中放流量8～10m³/s）、特定の気象条件（最高気温32～35℃）での調査となったため、データに偏りが生じている可能性があり、精査が必要。

注2：水深と水温の関係式から試算したが、相関が悪い。特定の流量（宮中放流量8～10m³/s）、特定の河川形態での調査となったため、データに偏りが生じている可能性があり、精査が必要。

2.2 魚類の生息指標の検討

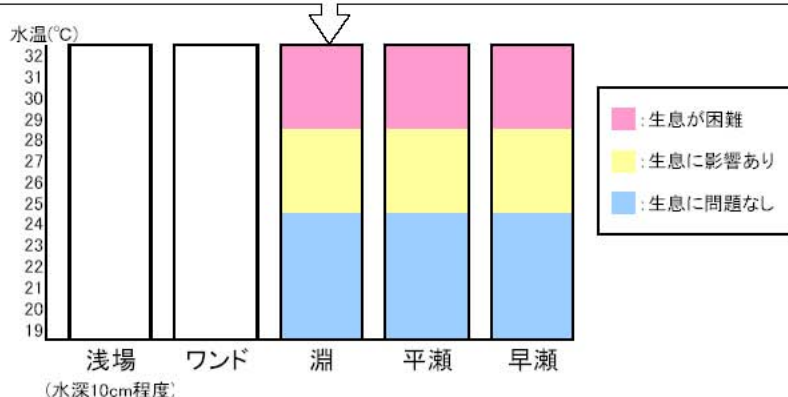
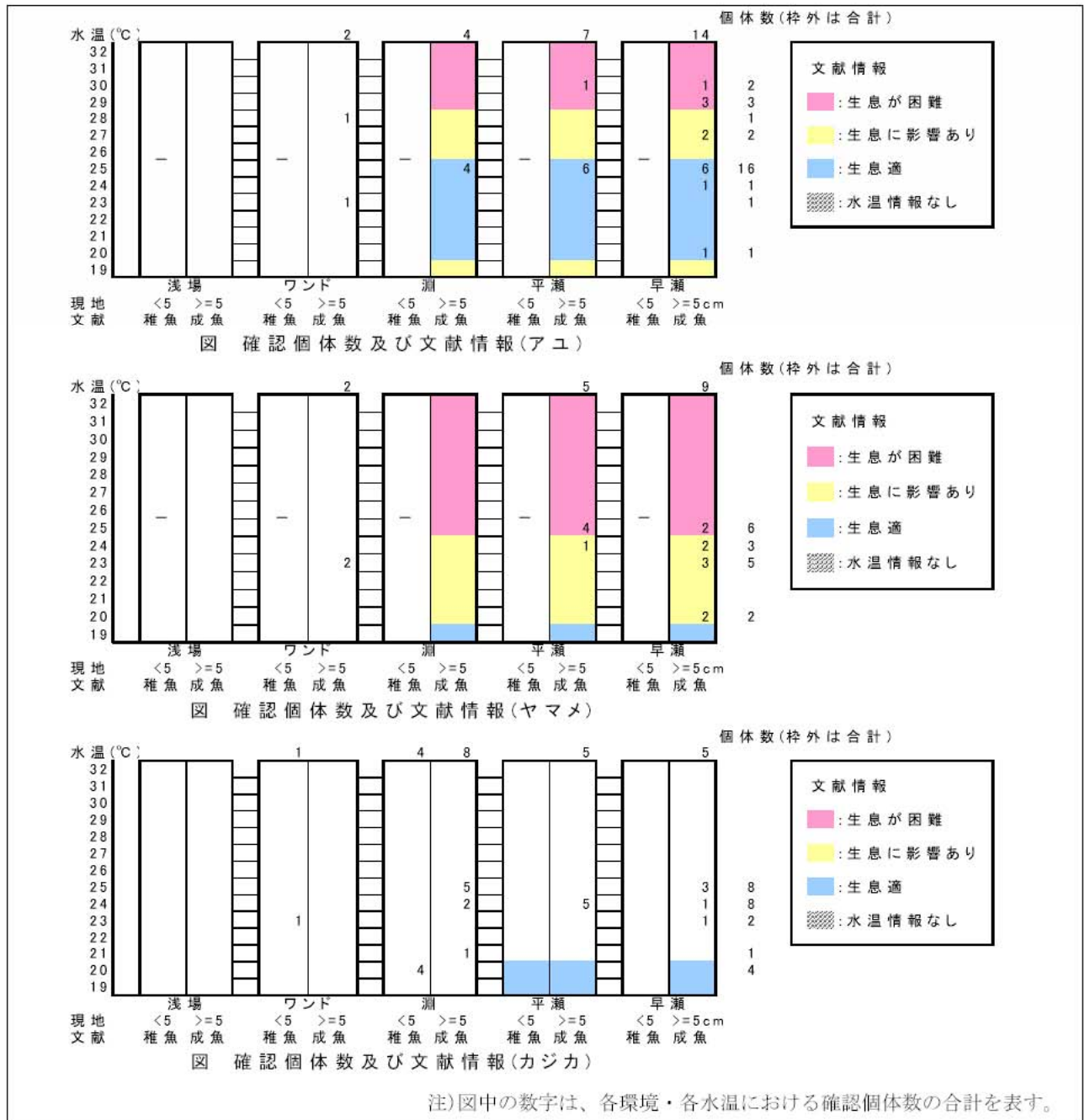
(1) 優占種

文献及び現地調査結果から、優占種3種を対象に、すみ場・水温に対する生息状況を推定した。26℃を境としてそれ以下を「生息に問題なし」、それ以上を「生息に影響あり」とした。なお、すみ場別の違いはないとした。



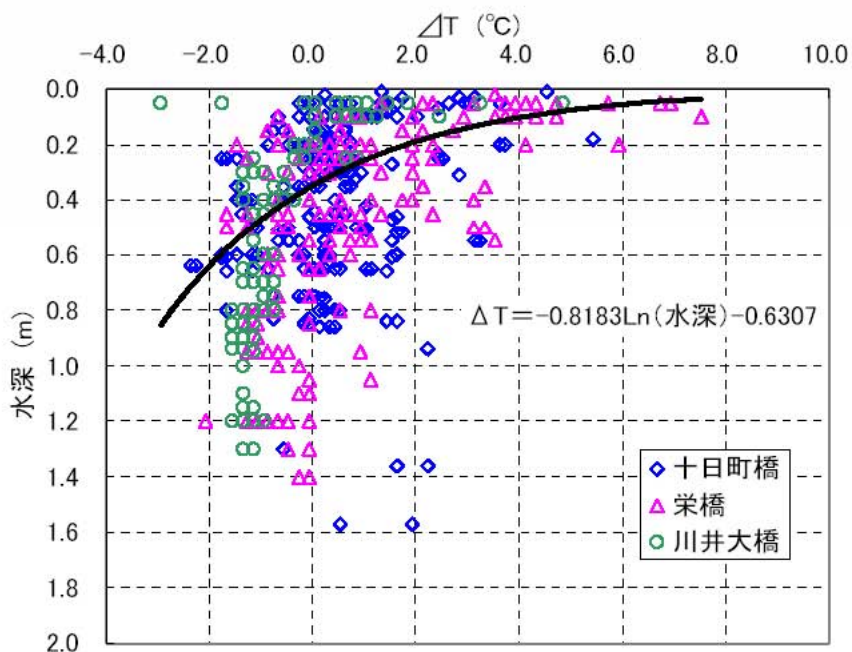
(2) 冷水性の種

冷水性の種3種については、淵、平瀬、早瀬において、24℃までを「生息に影響なし」、25℃～28℃を「生息に影響あり」、29℃以上を「生息が困難」とした。



2.3 水温と水理指標（水深、流速）の関係

放流量を増加させた場合の水温分布を予測するにあたり、現放流量での水温－水深、流速の関係を整理した。この水温－水深・流速との関係式に、シミュレーションにより算出した流量増加時の水深・流速を当てはめることにより、流量増加時における水温を算出した。

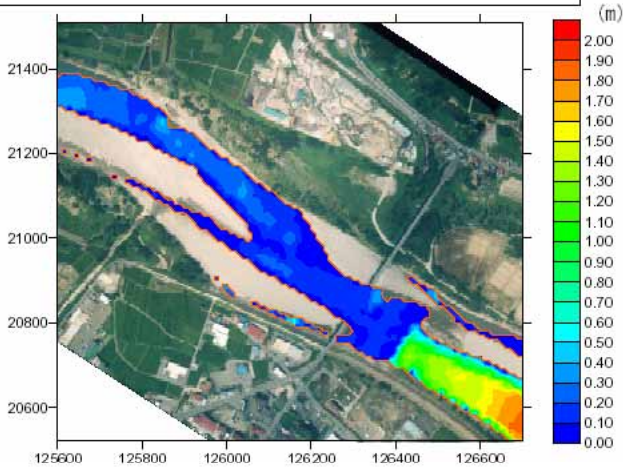


ΔT：地点水温－調査域で測定された水温の平均

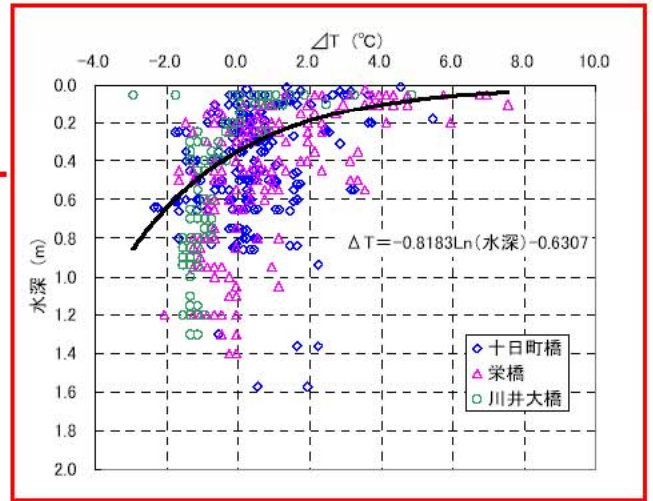
2.4 放流量増加時における水温分布予測

現放流量での水温－水深、流速の関係を整理した結果、水温－水深の関係が比較的良好であったことから、シミュレーションにより算出した水深より ΔT 分布を推定し、さらに ΔT 分布に水温予測モデルによって求めた平均水温を適用することにより、流量増加時における水温の平面分布を算出した。

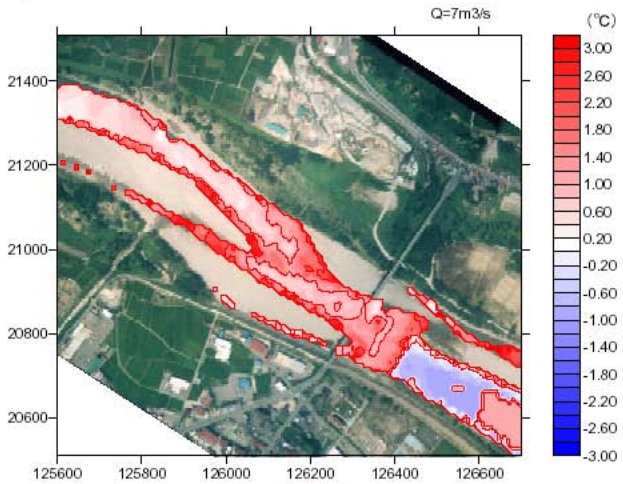
水深分布(測量+シミュレーションより算出)



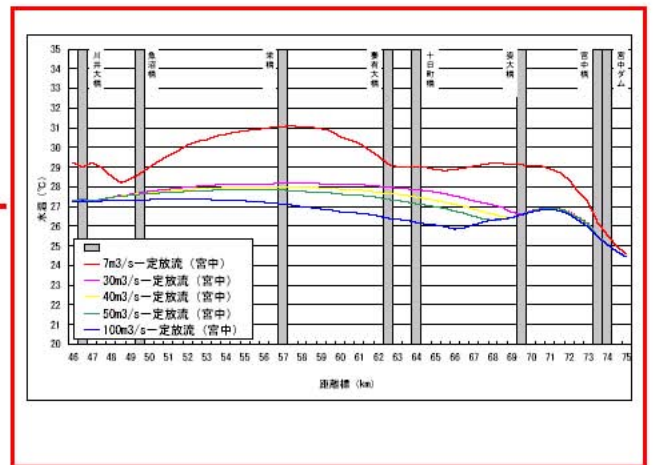
$\Delta T \sim$ 水深関係図



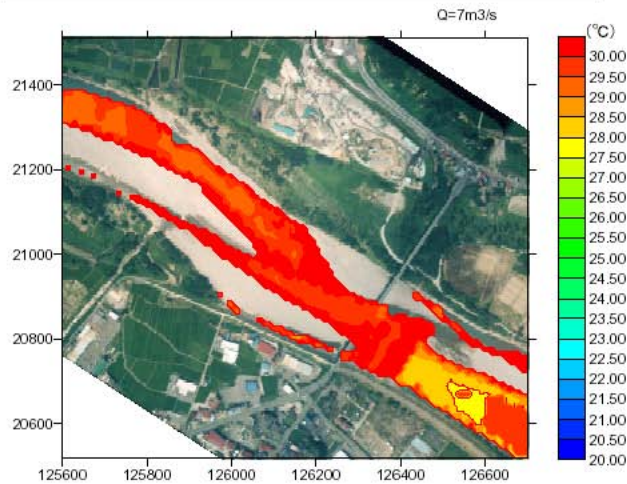
ΔT 分布 ($\Delta T \sim$ 水深関係図と水深分布より算出)



平均水温予測結果

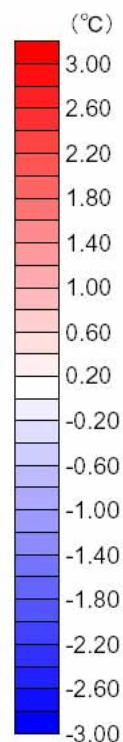
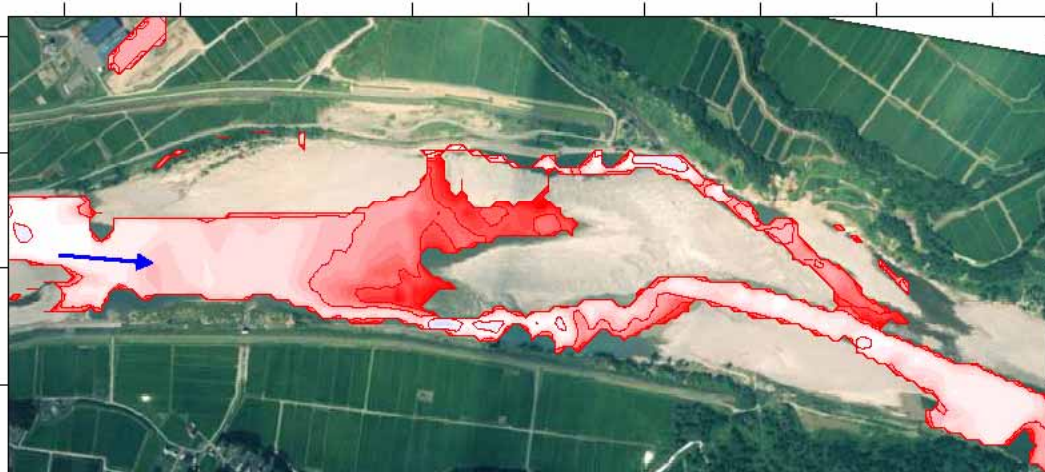


T 分布 (平均水温予測結果と ΔT 分布より算出)



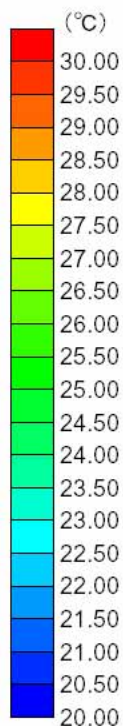
放流量増加時における水温分布予測
 (栄橋：宮中放流量 $Q=7\text{m}^3/\text{s}$ 時)

宮中放流量 $Q=7\text{m}^3/\text{s}$



ΔT 分布 (ΔT~水深関係図と水深分布より算出)

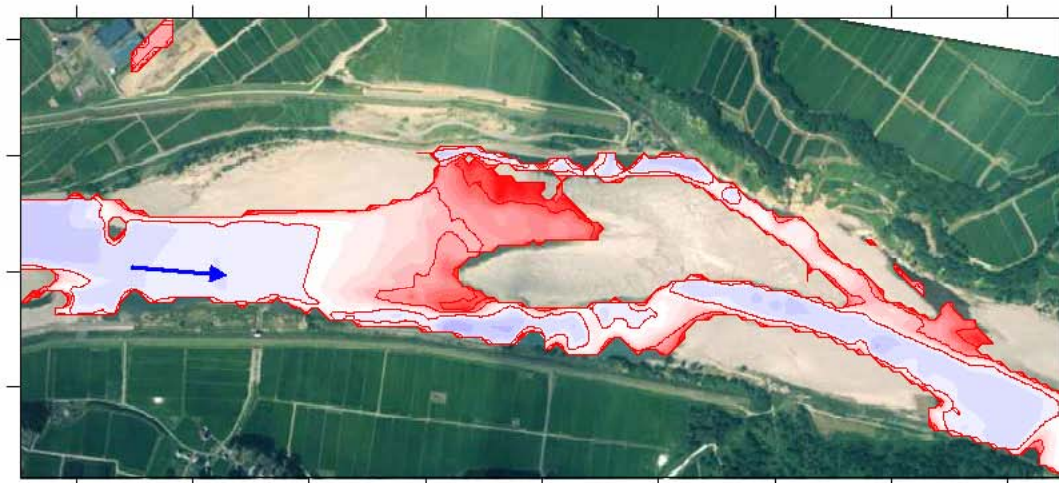
宮中放流量 $Q=7\text{m}^3/\text{s}$



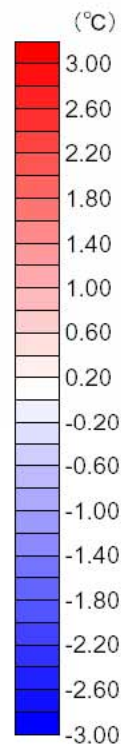
T 分布 (平均水温予測結果と ΔT 分布より算出)

放流量増加時における水温分布予測
(栄橋：宮中放流量 $Q=40\text{m}^3/\text{s}$ 時)

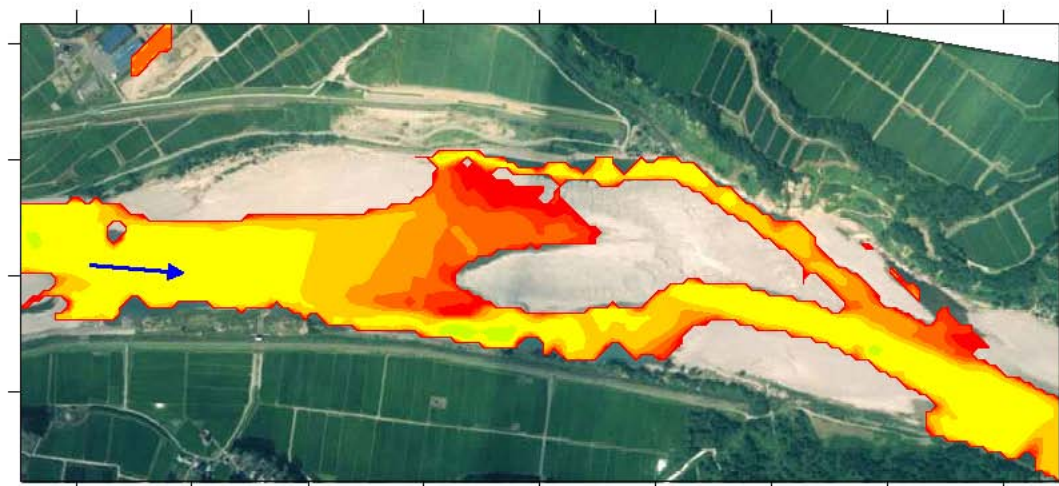
宮中放流量 $Q=40\text{m}^3/\text{s}$



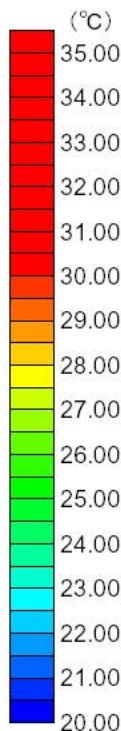
ΔT 分布 (ΔT ~水深関係図と水深分布より算出)



宮中放流量 $Q=40\text{m}^3/\text{s}$

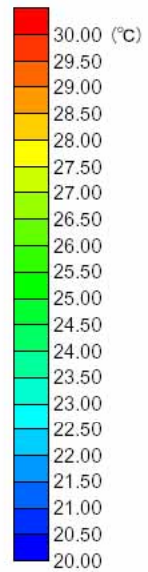


T 分布 (平均水温予測結果と ΔT 分布より算出)



2.5 流量変化と魚の生息環境変化(栄橋)

宮中放流量 $Q=7m^3/s$



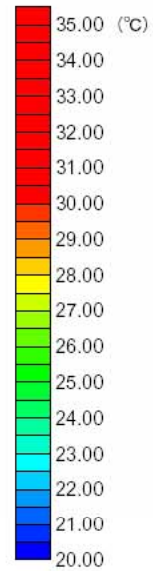
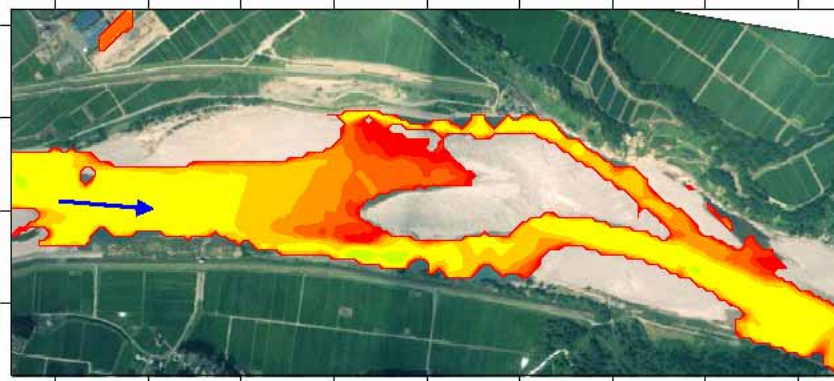
流量別・水温別ハビタットの面積と生息指標 (表中の数字は面積)

優占種の住み場面積						冷水性の種の住み場面積					
宮中放流量 $Q=7m^3/s$						宮中放流量 $Q=7m^3/s$					
水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬		水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬	
32	782	1341	520	34		32	782	1341	520	34	
31	0	56	2	0		31	0	56	2	0	
30	0	0	0	0		30	0	0	0	0	
29	0	0	0	0		29	0	0	0	0	
28	0	0	0	0		28	0	0	0	0	
27	0	0	0	0		27	0	0	0	0	
26	0	0	0	0		26	0	0	0	0	
25	0	0	0	0		25	0	0	0	0	
24	0	0	0	0		24	0	0	0	0	
23	0	0	0	0		23	0	0	0	0	
22	0	0	0	0		22	0	0	0	0	
21	0	0	0	0		21	0	0	0	0	
20	0	0	0	0		20	0	0	0	0	
(単位:100m ²)						(単位:100m ²)					
宮中放流量 $Q=40m^3/s$						宮中放流量 $Q=40m^3/s$					
水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬		水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬	
32	10	0	0	0		32	10	0	0	0	
31	174	0	0	0		31	174	0	0	0	
30	323	105	102	22		30	323	105	102	22	
29	0	223	799	76		29	0	223	799	76	
28	0	457	956	19		28	0	457	956	19	
27	0	0	0	0		27	0	0	0	0	
26	0	0	0	0		26	0	0	0	0	
25	0	0	0	0		25	0	0	0	0	
24	0	0	0	0		24	0	0	0	0	
23	0	0	0	0		23	0	0	0	0	
22	0	0	0	0		22	0	0	0	0	
21	0	0	0	0		21	0	0	0	0	
20	0	0	0	0		20	0	0	0	0	
(単位:100m ²)						(単位:100m ²)					
宮中放流量 $Q=100m^3/s$						宮中放流量 $Q=100m^3/s$					
水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬		水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬	
32	0	0	0	0		32	0	0	0	0	
31	24	0	0	0		31	24	0	0	0	
30	126	0	0	0		30	126	0	0	0	
29	168	87	127	44		29	168	87	127	44	
28	0	142	861	80		28	0	142	861	80	
27	0	331	1641	59		27	0	331	1641	59	
26	0	0	0	0		26	0	0	0	0	
25	0	0	0	0		25	0	0	0	0	
24	0	0	0	0		24	0	0	0	0	
23	0	0	0	0		23	0	0	0	0	
22	0	0	0	0		22	0	0	0	0	
21	0	0	0	0		21	0	0	0	0	
20	0	0	0	0		20	0	0	0	0	
(単位:100m ²)						(単位:100m ²)					

文献情報

- : 生息が困難
- : 生息に影響あり
- : 生息適
- : 水温情報なし

宮中放流量 Q=40m³/s



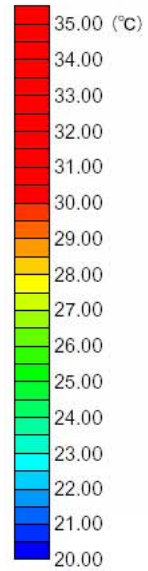
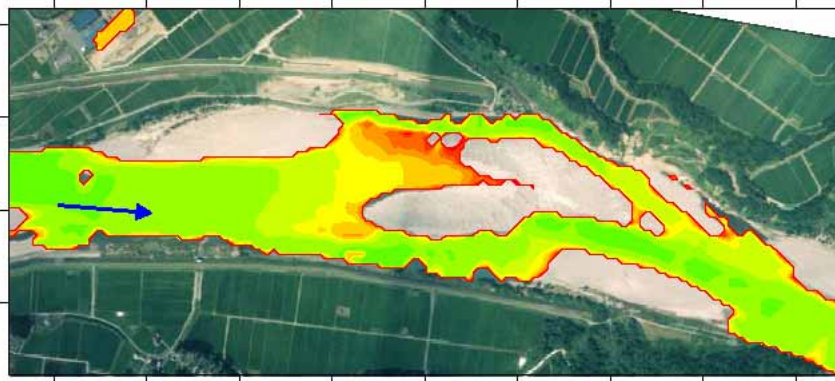
流量別・水温別ハビタットの面積と生息指標（表中の数字は面積）

優占種の住み場面積						冷水性の種の住み場面積					
宮中放流量 Q=7m ³ /s						宮中放流量 Q=7m ³ /s					
水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬		水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬	
32	782	1341	520	34		32	782	1341	520	34	
31	0	56	2	0		31	0	56	2	0	
30	0	0	0	0		30	0	0	0	0	
29	0	0	0	0		29	0	0	0	0	
28	0	0	0	0		28	0	0	0	0	
27	0	0	0	0		27	0	0	0	0	
26	0	0	0	0		26	0	0	0	0	
25	0	0	0	0		25	0	0	0	0	
24	0	0	0	0		24	0	0	0	0	
23	0	0	0	0		23	0	0	0	0	
22	0	0	0	0		22	0	0	0	0	
21	0	0	0	0		21	0	0	0	0	
20	0	0	0	0		20	0	0	0	0	
(単位:100m ²)						(単位:100m ²)					
宮中放流量 Q=40m ³ /s						宮中放流量 Q=40m ³ /s					
水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬		水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬	
32	10	0	0	0		32	10	0	0	0	
31	174	0	0	0		31	174	0	0	0	
30	323	105	102	22		30	323	105	102	22	
29	0	223	799	76		29	0	223	799	76	
28	0	457	956	19		28	0	457	956	19	
27	0	0	0	0		27	0	0	0	0	
26	0	0	0	0		26	0	0	0	0	
25	0	0	0	0		25	0	0	0	0	
24	0	0	0	0		24	0	0	0	0	
23	0	0	0	0		23	0	0	0	0	
22	0	0	0	0		22	0	0	0	0	
21	0	0	0	0		21	0	0	0	0	
20	0	0	0	0		20	0	0	0	0	
(単位:100m ²)						(単位:100m ²)					
宮中放流量 Q=100m ³ /s						宮中放流量 Q=100m ³ /s					
水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬		水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬	
32	0	0	0	0		32	0	0	0	0	
31	24	0	0	0		31	24	0	0	0	
30	126	0	0	0		30	126	0	0	0	
29	168	87	127	44		29	168	87	127	44	
28	0	142	861	80		28	0	142	861	80	
27	0	331	1641	59		27	0	331	1641	59	
26	0	0	0	0		26	0	0	0	0	
25	0	0	0	0		25	0	0	0	0	
24	0	0	0	0		24	0	0	0	0	
23	0	0	0	0		23	0	0	0	0	
22	0	0	0	0		22	0	0	0	0	
21	0	0	0	0		21	0	0	0	0	
20	0	0	0	0		20	0	0	0	0	
(単位:100m ²)						(単位:100m ²)					

文献情報

- : 生息が困難
- : 生息に影響あり
- : 生息適
- : 水温情報なし

宮中放流量 Q=100m³/s



流量別・水温別ハビタットの面積と生息指標 (表中の数字は面積)

優占種の住み場面積						冷水性の種の住み場面積					
宮中放流量 Q=7m ³ /s						宮中放流量 Q=7m ³ /s					
水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬		水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬	
32	782	1341	520	34		32	782	1341	520	34	
31	0	56	2	0		31	0	56	2	0	
30	0	0	0	0		30	0	0	0	0	
29	0	0	0	0		29	0	0	0	0	
28	0	0	0	0		28	0	0	0	0	
27	0	0	0	0		27	0	0	0	0	
26	0	0	0	0		26	0	0	0	0	
25	0	0	0	0		25	0	0	0	0	
24	0	0	0	0		24	0	0	0	0	
23	0	0	0	0		23	0	0	0	0	
22	0	0	0	0		22	0	0	0	0	
21	0	0	0	0		21	0	0	0	0	
20	0	0	0	0		20	0	0	0	0	
(単位:100m ²)						(単位:100m ²)					
宮中放流量 Q=40m ³ /s						宮中放流量 Q=40m ³ /s					
水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬		水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬	
32	10	0	0	0		32	10	0	0	0	
31	174	0	0	0		31	174	0	0	0	
30	323	105	102	22		30	323	105	102	22	
29	0	223	799	76		29	0	223	799	76	
28	0	457	956	19		28	0	457	956	19	
27	0	0	0	0		27	0	0	0	0	
26	0	0	0	0		26	0	0	0	0	
25	0	0	0	0		25	0	0	0	0	
24	0	0	0	0		24	0	0	0	0	
23	0	0	0	0		23	0	0	0	0	
22	0	0	0	0		22	0	0	0	0	
21	0	0	0	0		21	0	0	0	0	
20	0	0	0	0		20	0	0	0	0	
(単位:100m ²)						(単位:100m ²)					
宮中放流量 Q=100m ³ /s						宮中放流量 Q=100m ³ /s					
水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬		水温	浅場	淵(ワンド)	平瀬	早瀬	
32	0	0	0	0		32	0	0	0	0	
31	24	0	0	0		31	24	0	0	0	
30	126	0	0	0		30	126	0	0	0	
29	168	87	127	44		29	168	87	127	44	
28	0	142	861	80		28	0	142	861	80	
27	0	331	1641	59		27	0	331	1641	59	
26	0	0	0	0		26	0	0	0	0	
25	0	0	0	0		25	0	0	0	0	
24	0	0	0	0		24	0	0	0	0	
23	0	0	0	0		23	0	0	0	0	
22	0	0	0	0		22	0	0	0	0	
21	0	0	0	0		21	0	0	0	0	
20	0	0	0	0		20	0	0	0	0	
(単位:100m ²)						(単位:100m ²)					

文献情報

- : 生息が困難
- : 生息に影響あり
- : 生息適
- : 水温情報なし

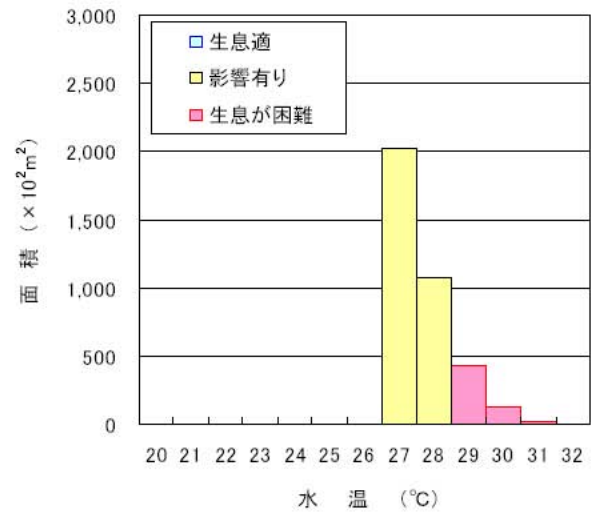
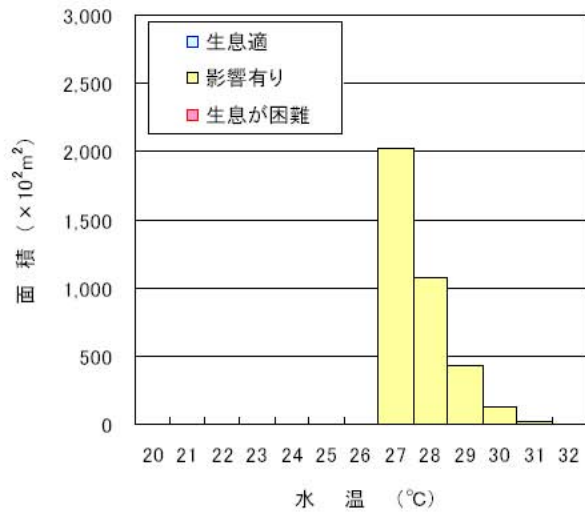
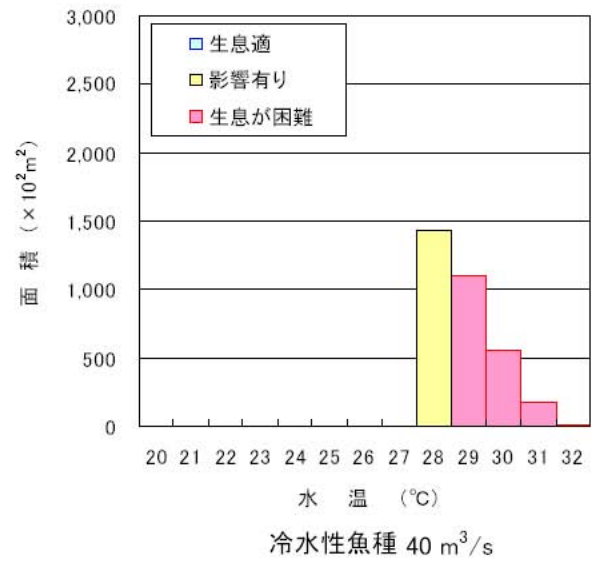
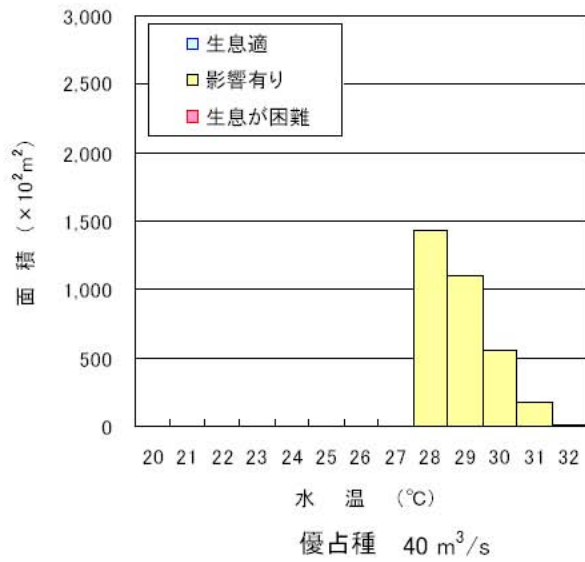
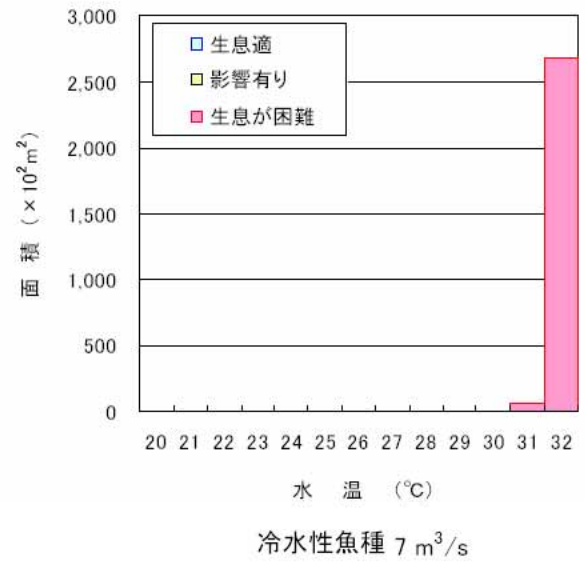
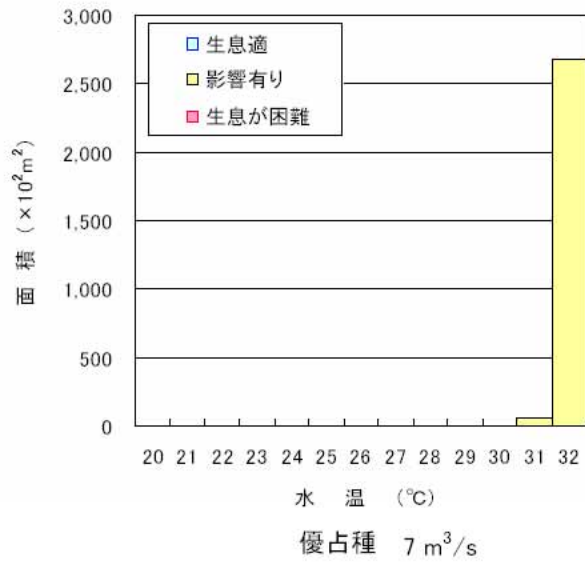
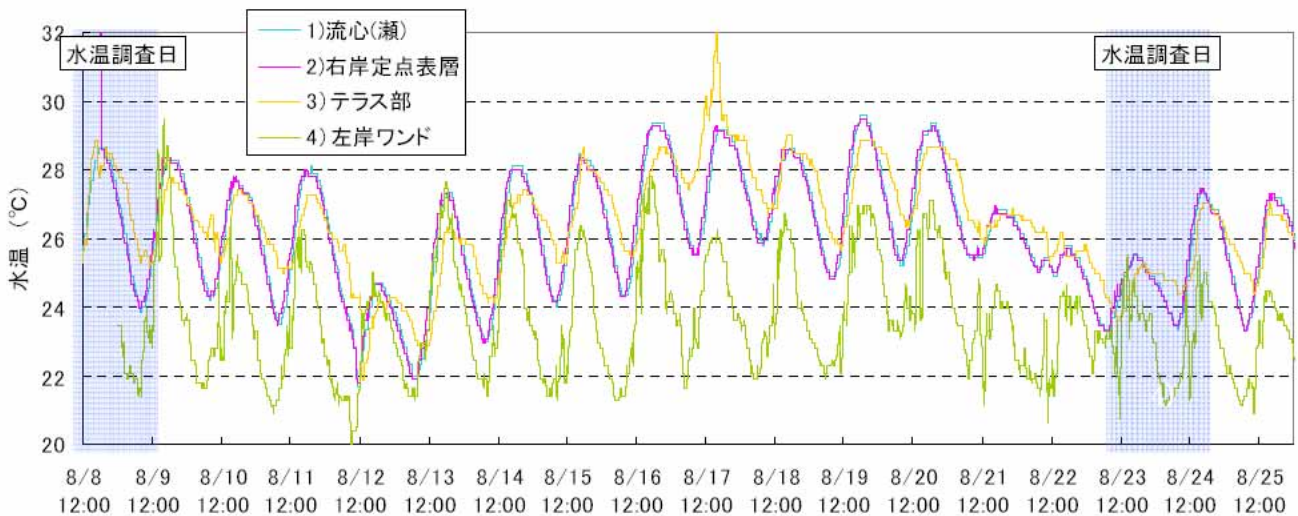
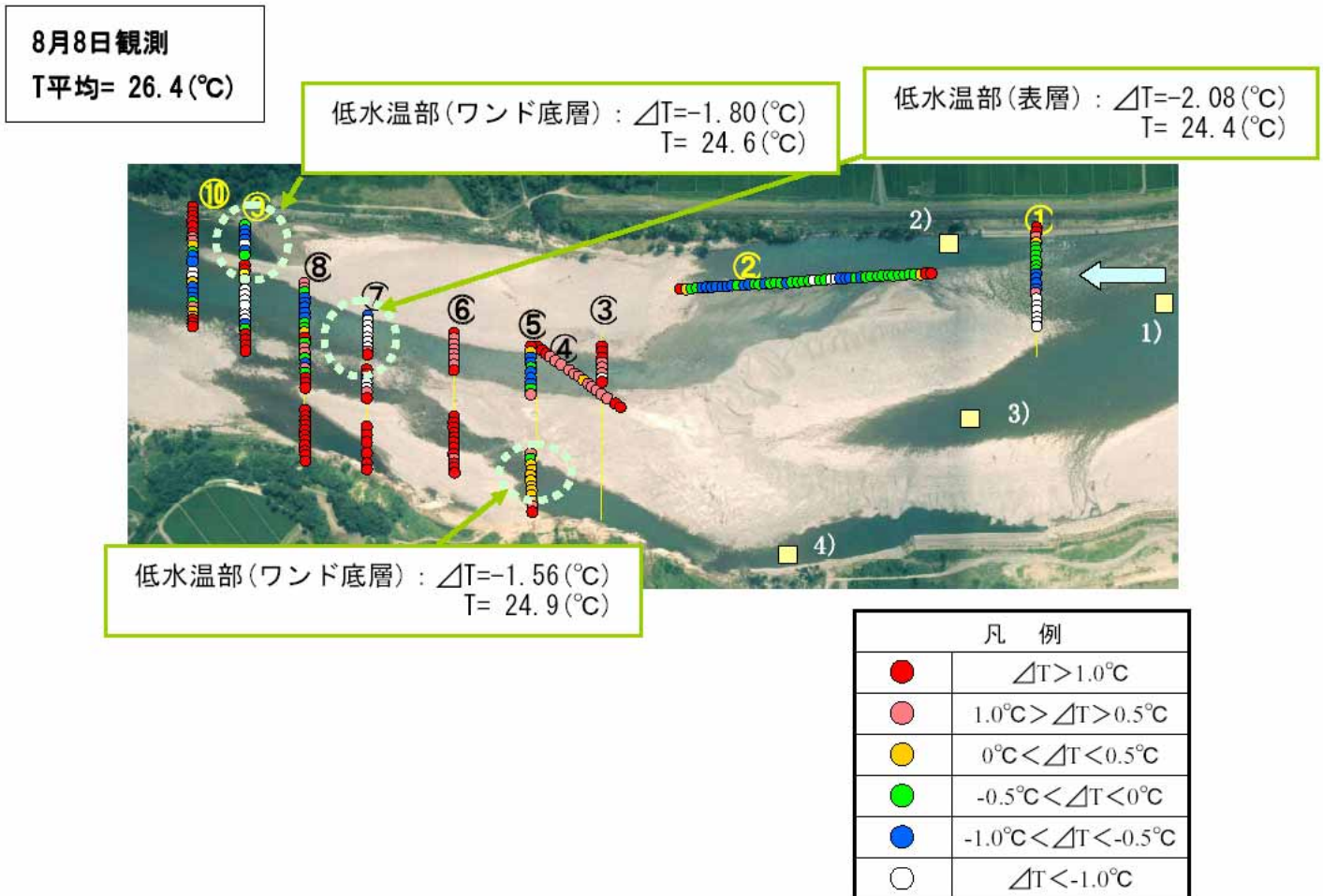


図 宮中ダム放流量と冷水性の種のすみ場面積

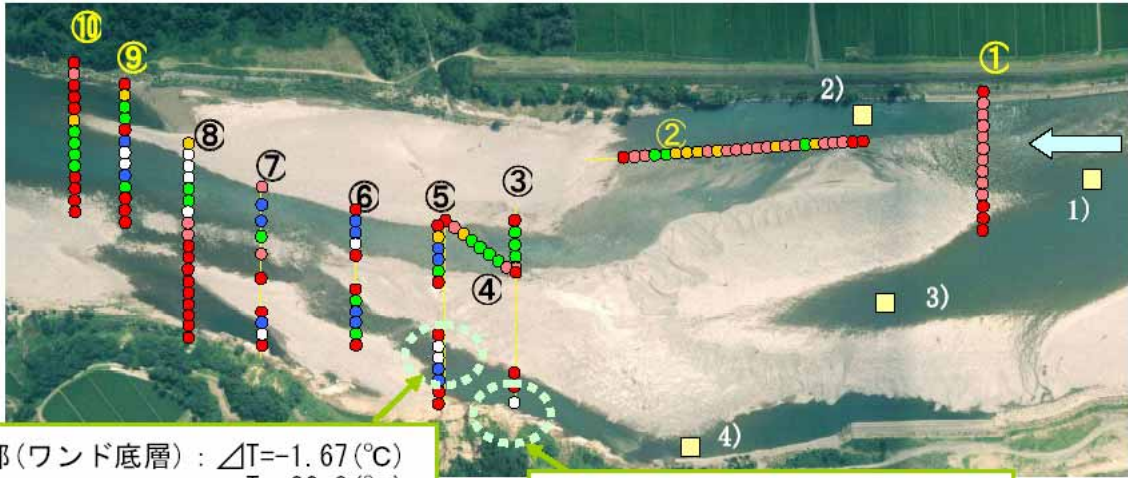
3. 高水温時の退避場について

現地での水温調査の結果、ワンド底層部や河岸の湧水地点等、局所的に低水温となっている地点を確認した。これらの地点では、周囲の水温よりも1~2°C程度低くなっているため、区間平均水温が28°C以上となる高水温時において生物の避難場所として機能する可能性がある。



8月24日観測

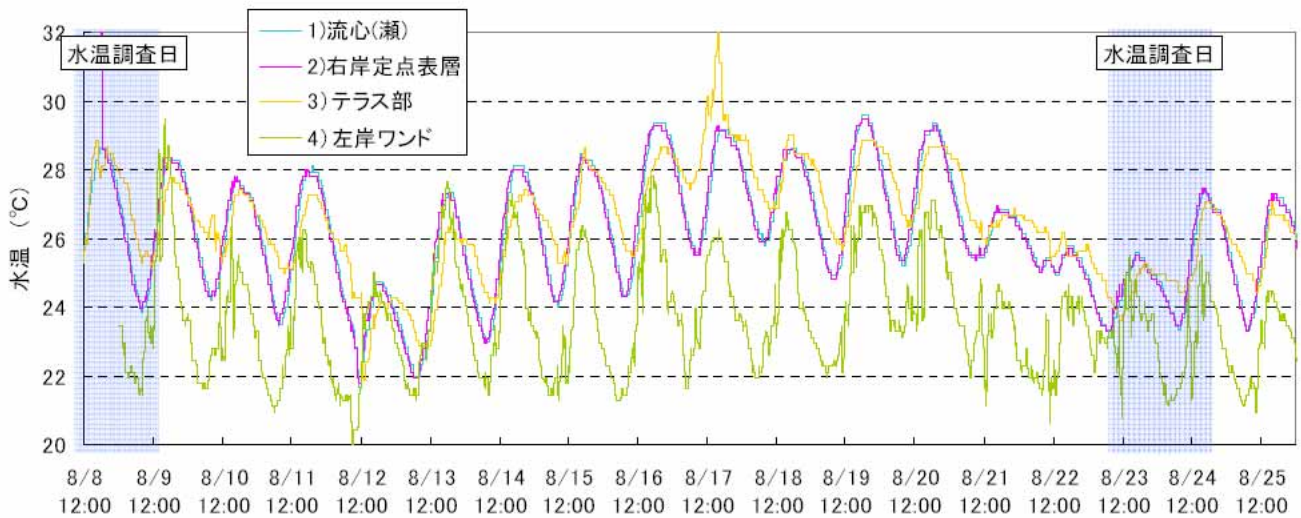
T平均= 24.4(°C)



低水温部(ワンド底層) : $\Delta T = -1.67(^{\circ}\text{C})$
T = 22.8(°C)

低水温部(表層) : $\Delta T = -2.07(^{\circ}\text{C})$
T = 22.4(°C)

凡 例	
● (Red)	$\Delta T > 1.0^{\circ}\text{C}$
● (Pink)	$1.0^{\circ}\text{C} > \Delta T > 0.5^{\circ}\text{C}$
● (Yellow)	$0^{\circ}\text{C} < \Delta T < 0.5^{\circ}\text{C}$
● (Green)	$-0.5^{\circ}\text{C} < \Delta T < 0^{\circ}\text{C}$
● (Blue)	$-1.0^{\circ}\text{C} < \Delta T < -0.5^{\circ}\text{C}$
○ (White)	$\Delta T < -1.0^{\circ}\text{C}$



4. これまでの調査結果概要と今後の取り組み

平成 10 年度より実施してきた調査検討の結果概要を以下に示す。

住民アンケート・ヒアリング

生態系・動植物の生息環境への関心が高く、大河信濃川としての景観が失われていることや、地下水低下を問題としていることが明らかとなった。

水温 試験放流の効果は下流ほど小さいが、ある区間を対象に水温を低減させる効果がある。自然流況に近い状態（平成 17 年度）では、前年度と比較して水温は低く、減水区間外と比較しても同レベルの水温であった。全川で 28℃を満足する流量は、30～50m³/s 程度と予測された。

水質 SS は試験放流により堆積物が巻き上げられ増加するが、下流に行くに従って沈降する傾向が見られた。BOD は試験放流水の到達後増加する場合があります、堆積物の巻き上げの影響と考えられた。T-N、T-P は放流水到達後に増加し、特に T-P は放流水が供給源である可能性が推測された。

地下水 減水と地下水低下の関連性は高くないと判断された。

河川形態 増水により水域面積が増加し、特に平瀬が大きく増加する傾向が見られた。

付着藻類 自然流況に近い状態（平成 17 年度）では付着藻類の生長がピークに達する前に剥離している状況が確認されたが、試験放流では付着藻類の剥離効果、河床のかく乱効果は得られなかった。

魚類 試験放流により、止水性の種が採捕されなくなったこと、オイカワ・ウグイの幼魚が多く採捕されるようになったなどの一定の効果が見られたが、自然流況に近い状態（平成 17 年度）では、明確な影響は見られなかった。

サケ遡上 志久見川での産卵が確認された。

魚野川との比較では、遡上数と流量・水温との関係は明確に現れず、流量以外の問題（稚魚放流数など）の可能性が示唆された。

底生生物 試験放流の開始後に多様性が増加した傾向が見られるが、自然流況に近い状態（平成 17 年度）では、明確な影響は見られなかった。

次年度は、以下の調査検討を行うとともに、これまでに得られたさまざまな知見等の総とりまとめを行なう予定である。なお、詳しい調査内容等については、次回の協議会でご議論頂く予定である。

- ・ 流量の差異による河川形態、水温の平面分布、および、魚類のすみ場としての評価
- ・ サケ遡上調査の継続