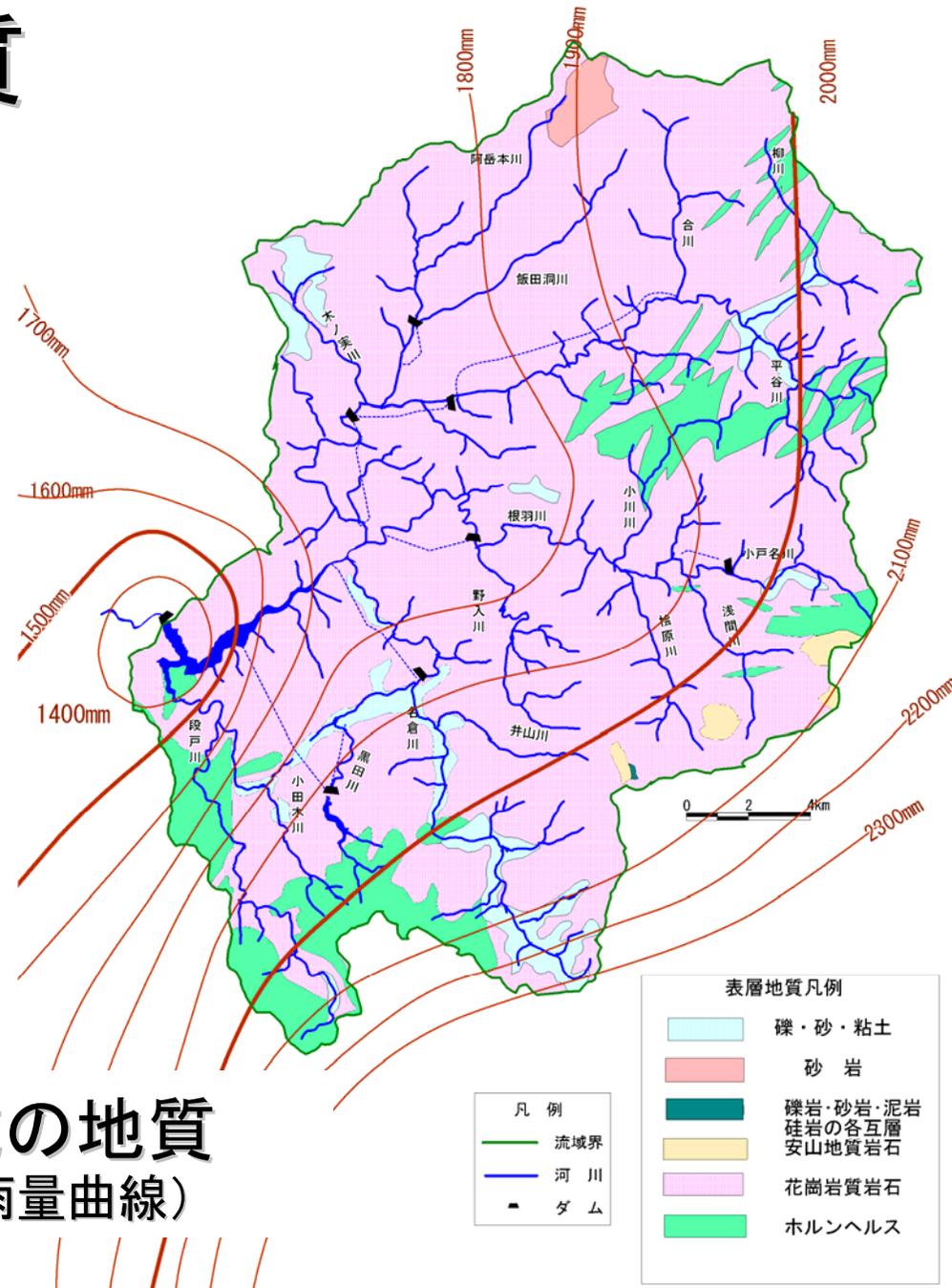


3. 自然環境対策

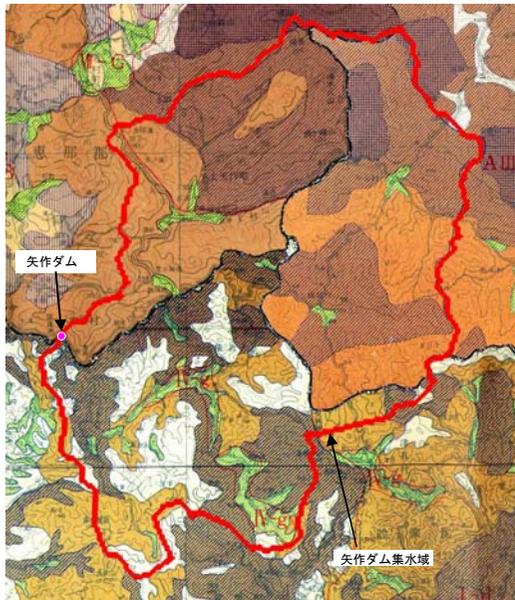
3-1 水源域の現況整理と 対策状況の調査

3-1-2 地質

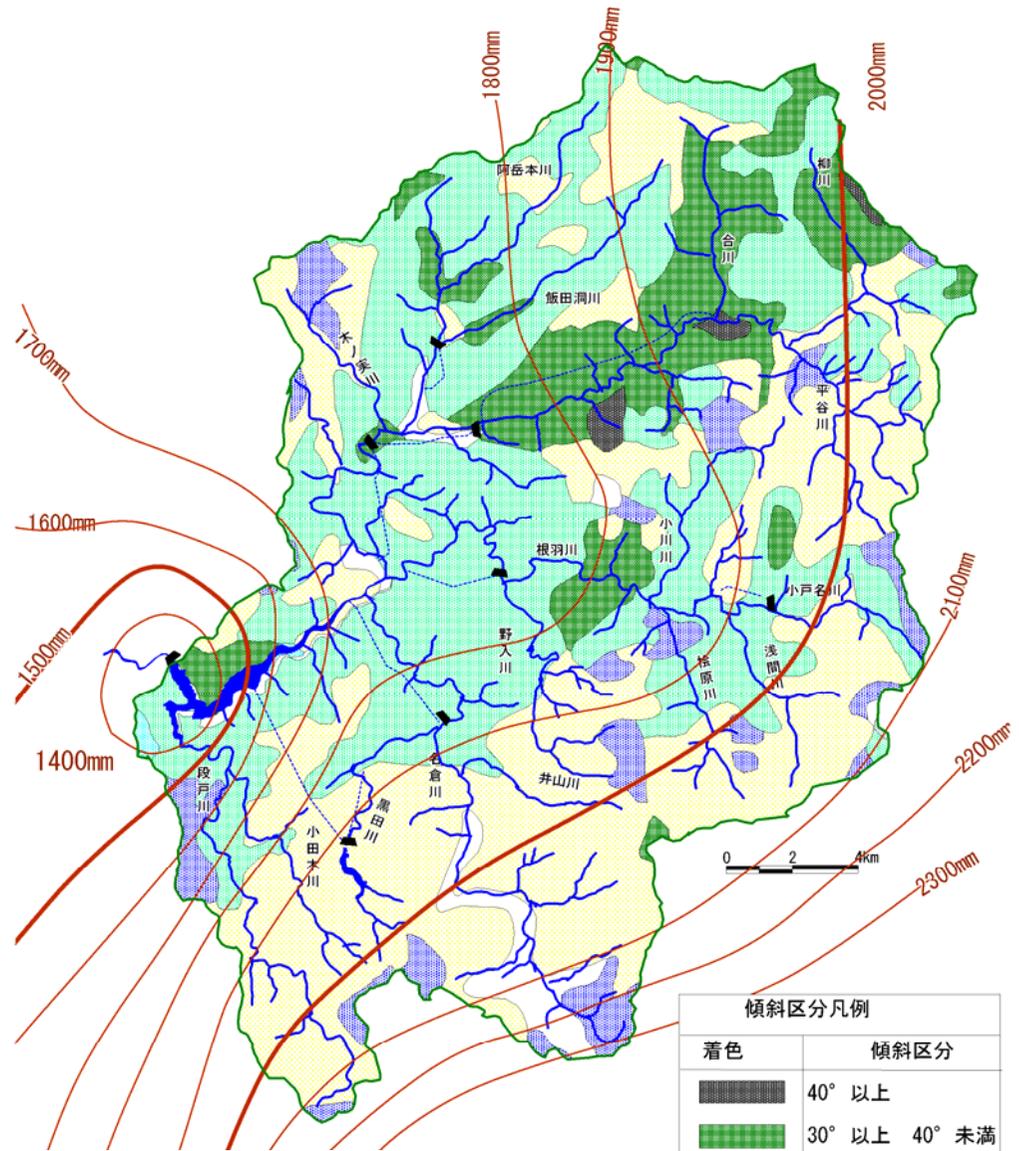


矢作ダム上流域の地質
(H5~H14平均年等雨量曲線)

3-1-3 地形



凡	例	
山地	大起伏山地	小起伏丘陵地
中起伏山地	砂礫台地・段丘 (上位)	台地
小起伏山地	砂礫台地・段丘 (中位)	砂礫台地・段丘 (下位)
山麓地	山麓地	低地
丘陵地	山頂緩斜面	扇状地性低地 (氾濫原性)
大起伏丘陵地	大起伏丘陵地	自然堤防・砂州 (砂丘)

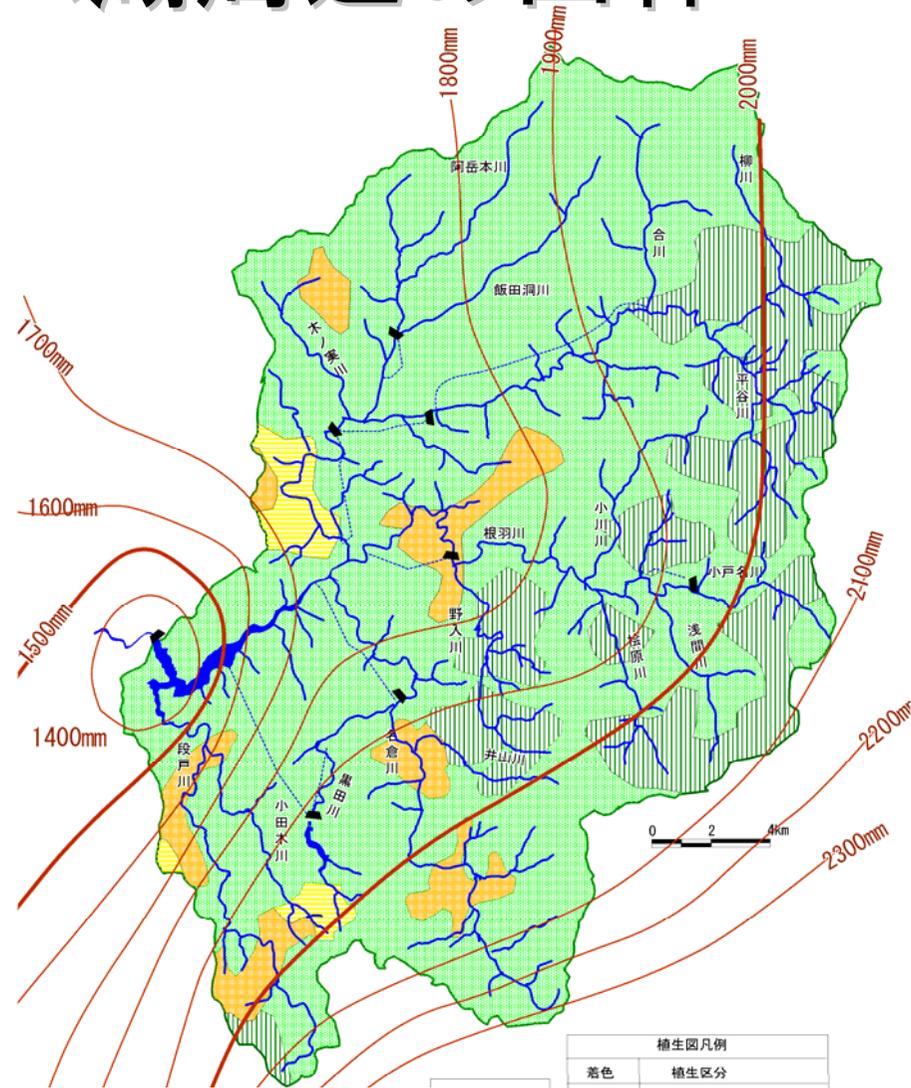


傾斜区分凡例	
着色	傾斜区分
Dark Grey	40° 以上
Green	30° 以上 40° 未満
Light Green	20° 以上 30° 未満
Yellow	15° 以上 20° 未満
Blue	8° 以上 15° 未満
Cyan	3° 以上 8° 未満
White	0° 以上 3° 未満

矢作ダム上流域の地形

矢作ダム上流域の傾斜区分
(H5~H14平均年等雨量曲線)

3-1-4 ダム湖周辺の山林

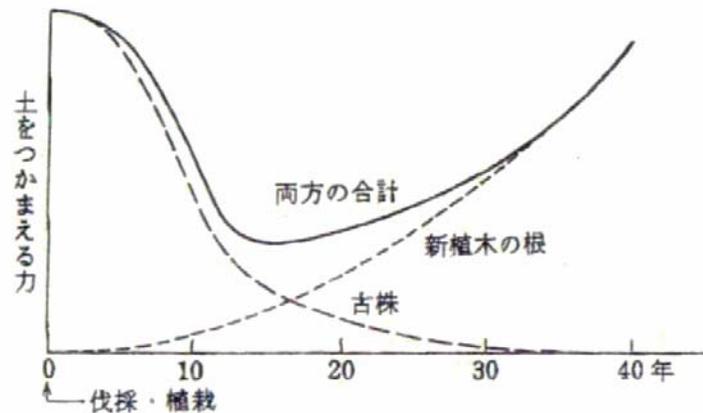


矢作ダム上流域の山地植生
(H5~H14平均年等雨量曲線)

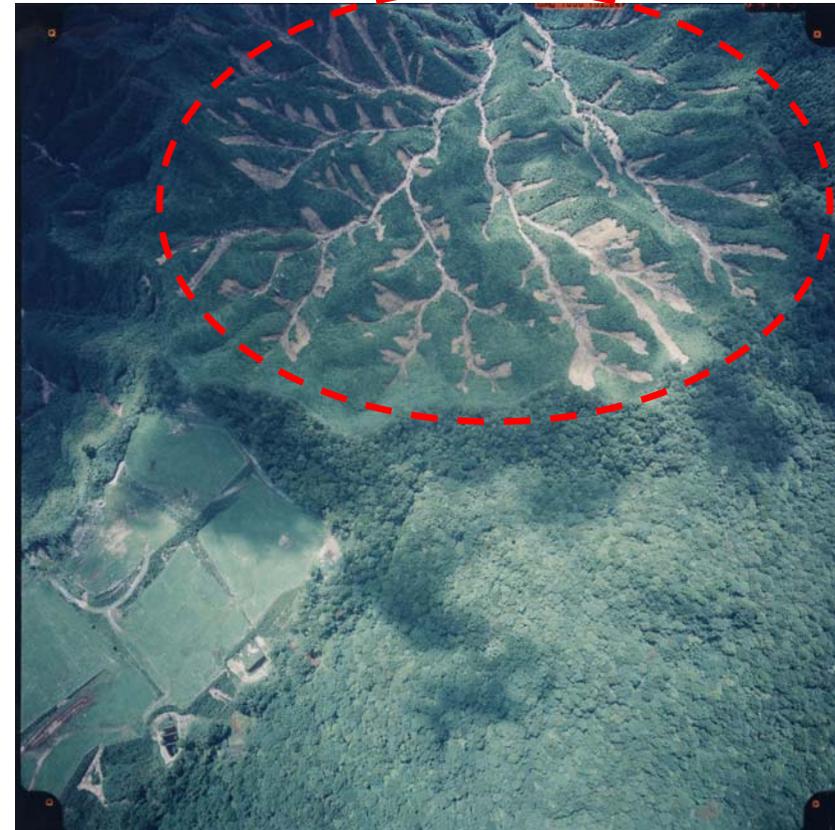
3-1-4 山腹崩壊と山林構成

崩壊地

山崩れを防ぐ森林の働きの模式図



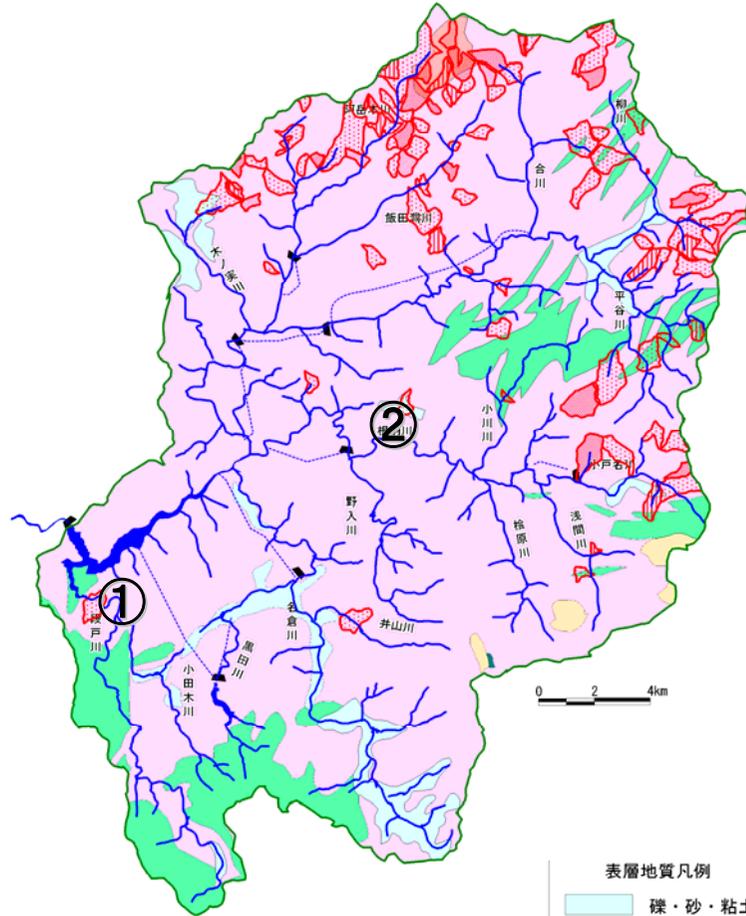
※古株：しばらくの間は根株が土を保持、その後、代根の腐朽によって土を保持する力が失われていく。
新植木の根：造林木が若い間は保持する力弱い。



長野県根羽村 大掠沢

人工林（幼木林）で山腹崩壊が発生しているが、樹齢の高い森林では崩壊が見られない。

3-1-5 山腹崩壊地



凡例	
—	流域界
—	河川
▲	ダム

崩壊率凡例	
着色	崩壊率
	1.0~0.5%
	1.5~1.0%
	2.0~1.5%
	2.0%以上

表層地質凡例	
	礫・砂・粘土
	砂岩
	礫岩・砂岩・泥岩
	珪岩の各互層 安山地質岩石
	花崗岩質岩石
	ホルンヘルス

① 愛知県旭町 段戸川

人工斜面から崩落が始まり、幼木林（人工林）が崩壊している。



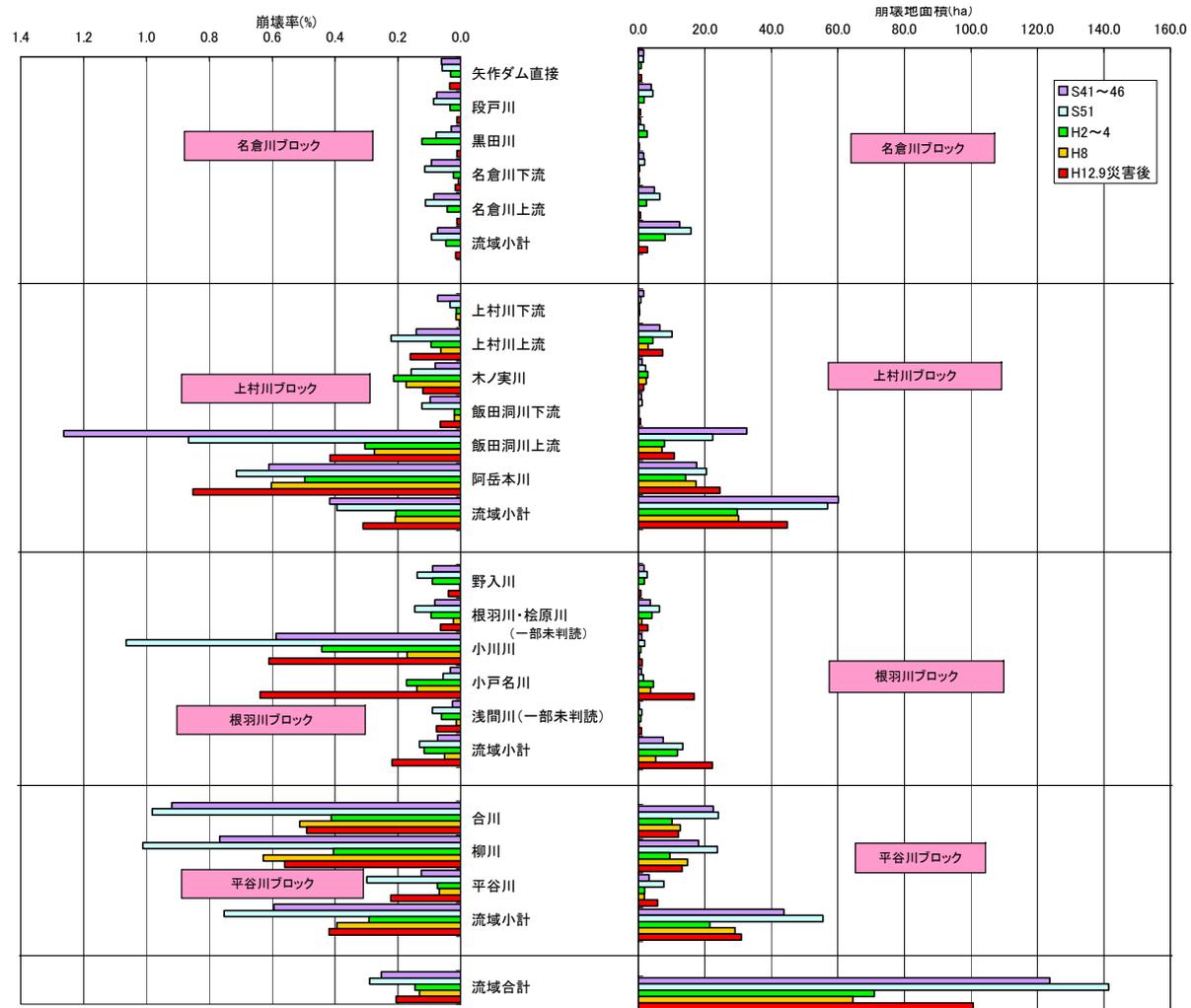
③ 長野県根羽村 大桑川上流

幼木の人工林で崩壊が確認できる。



恵南豪雨後の新規崩壊率

3-1-5 山腹崩壊地

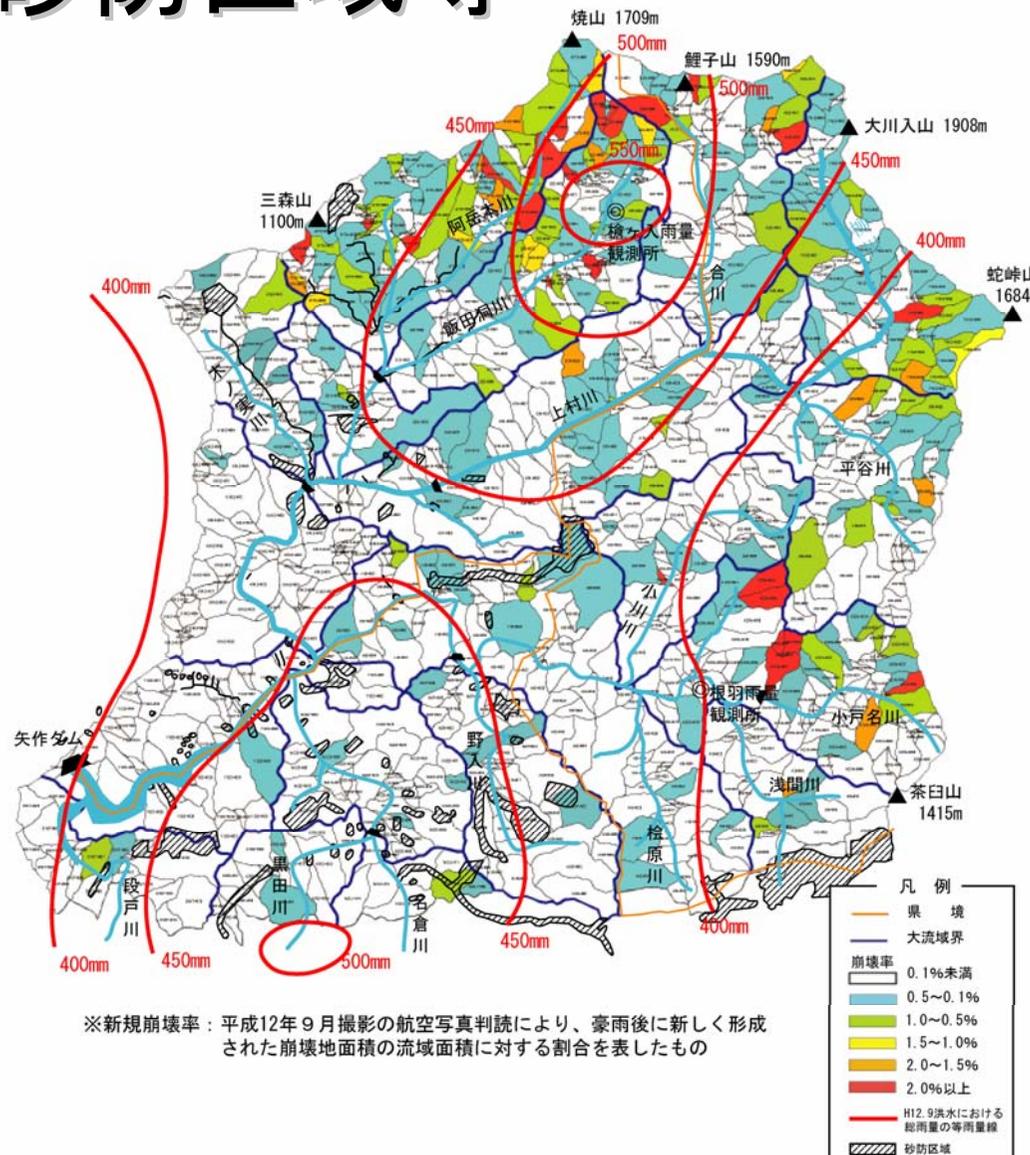


注)・段戸川、黒田川、名倉川上流については、平成8年、平成12年は一部未判読
 ・根羽川・椋原川、浅間川は、一部未判読箇所があるため、未判読箇所について除外した値を示した。
 ・崩壊率は以下の式により算出した

$$\text{崩壊率} = \text{崩壊地面積} / \text{流域面積}$$

崩壊地面積と面積率の推移

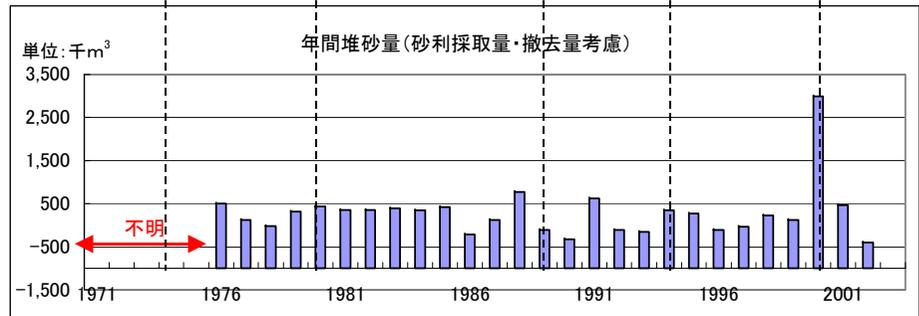
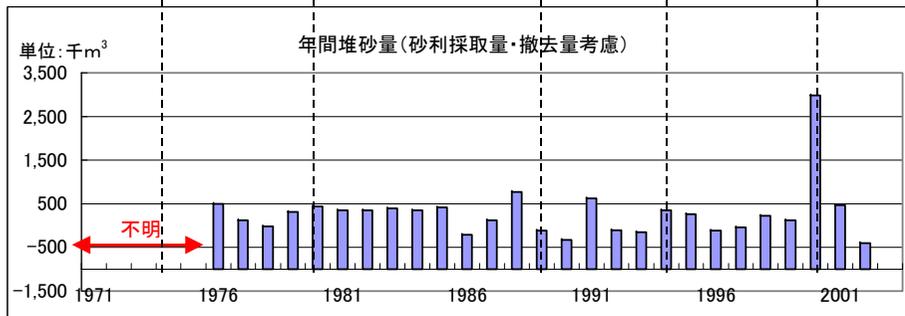
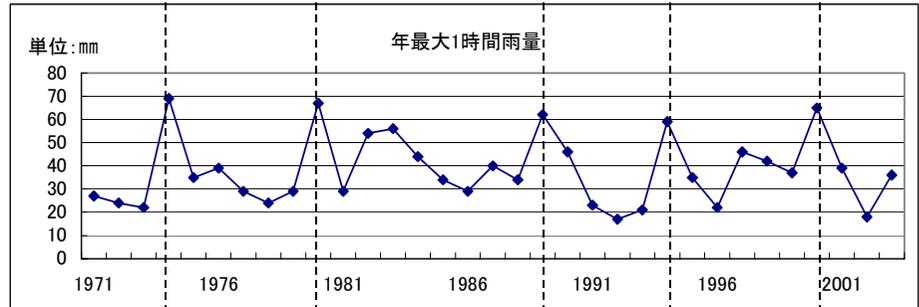
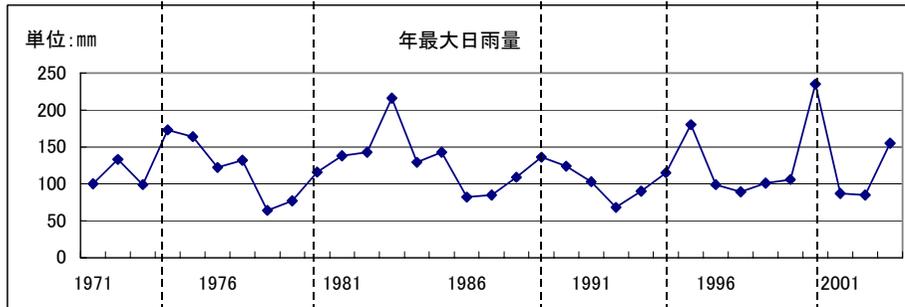
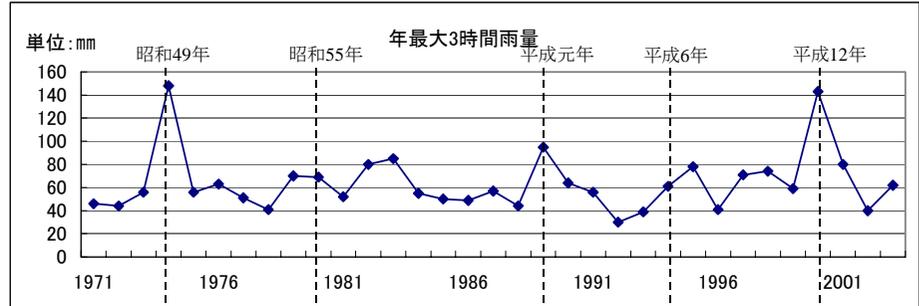
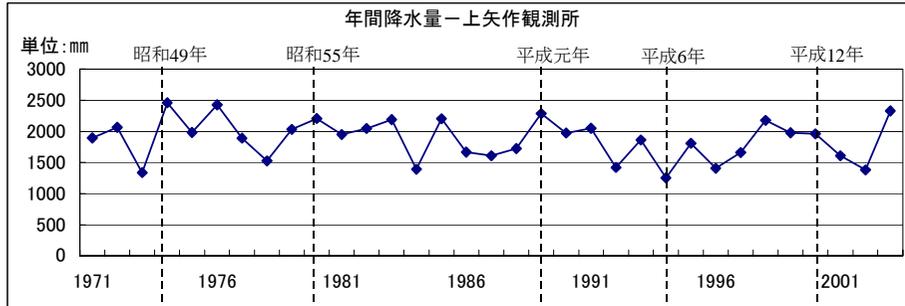
3-1-6 砂防区域等



※新規崩壊率：平成12年9月撮影の航空写真判読により、豪雨後に新しく形成された崩壊地面積の流域面積に対する割合を表したもの

砂防区域の指定状況

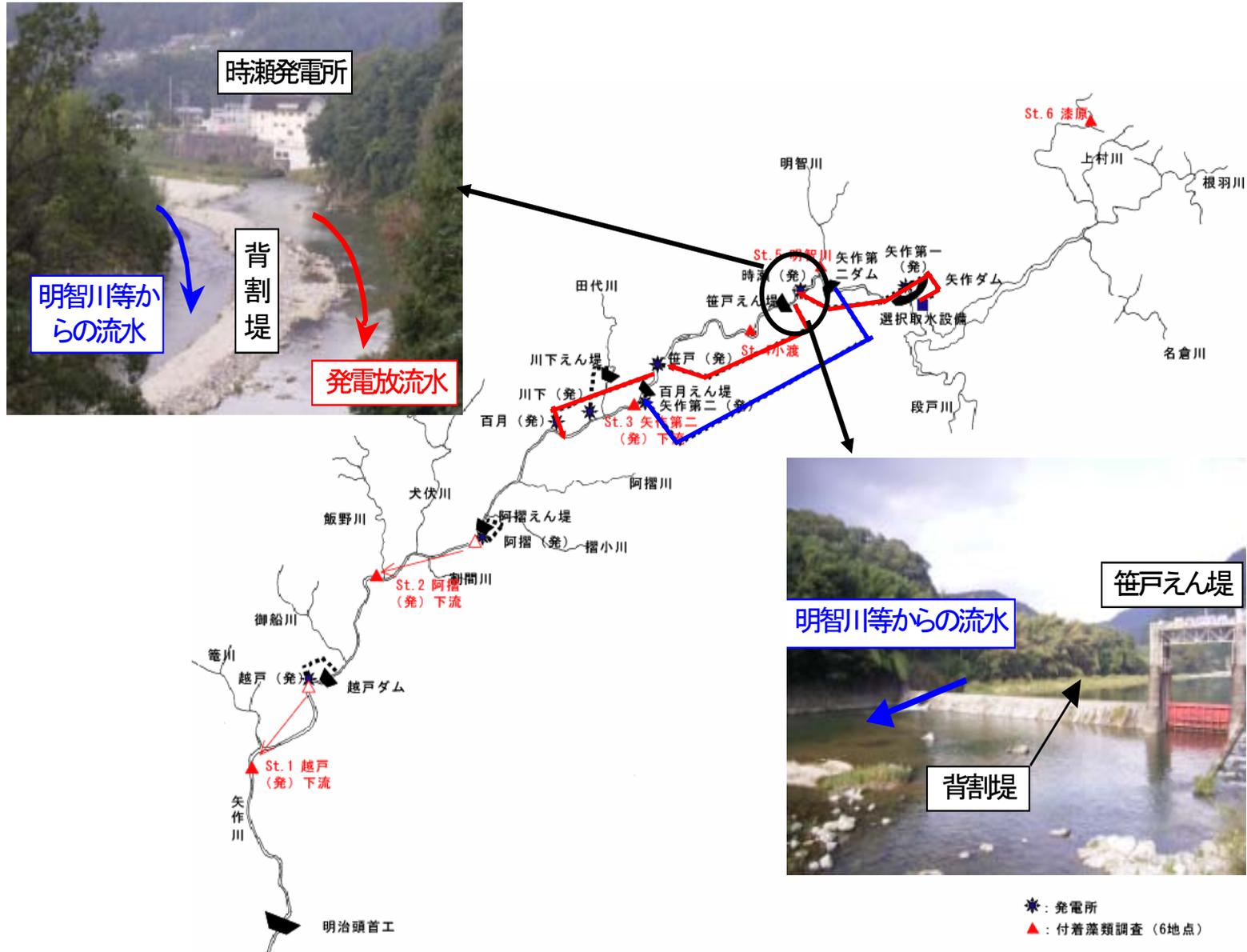
3-1-7 降雨量とダム堆砂



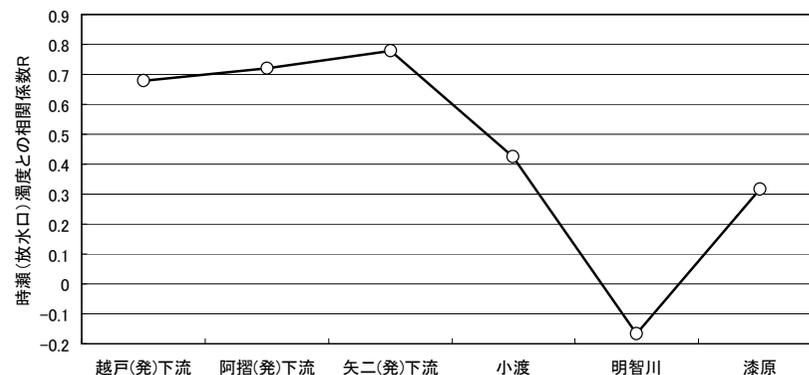
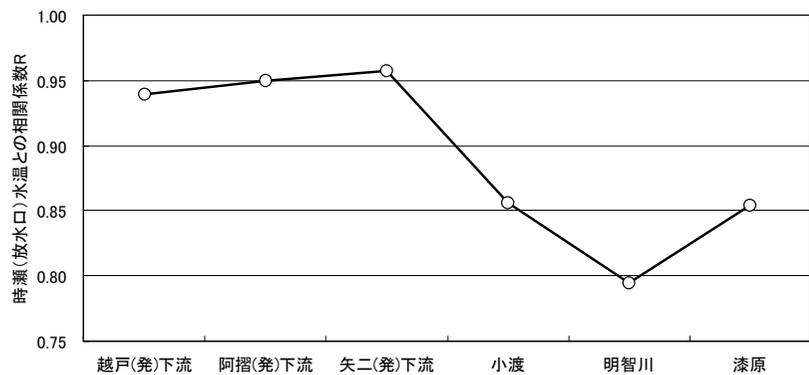
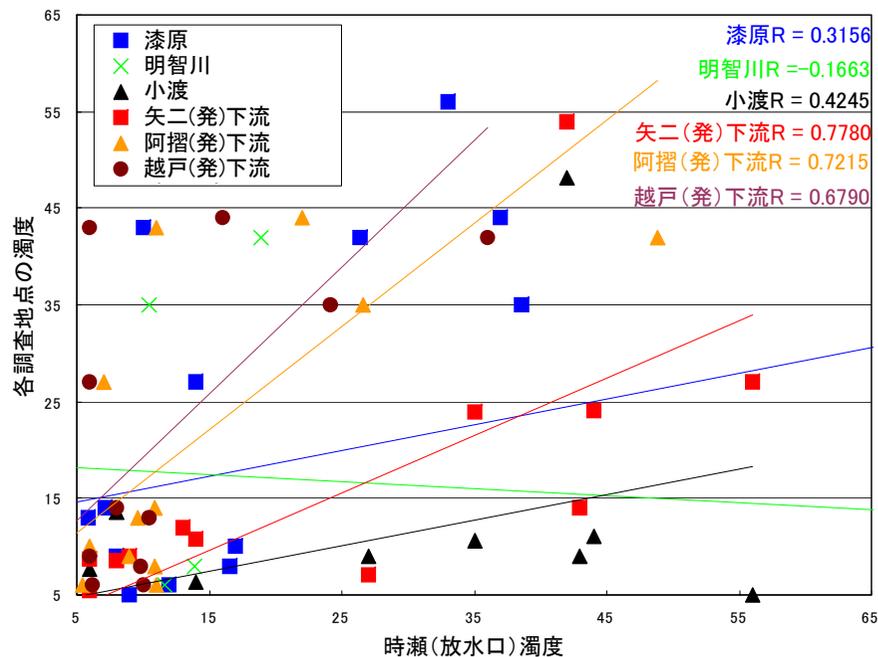
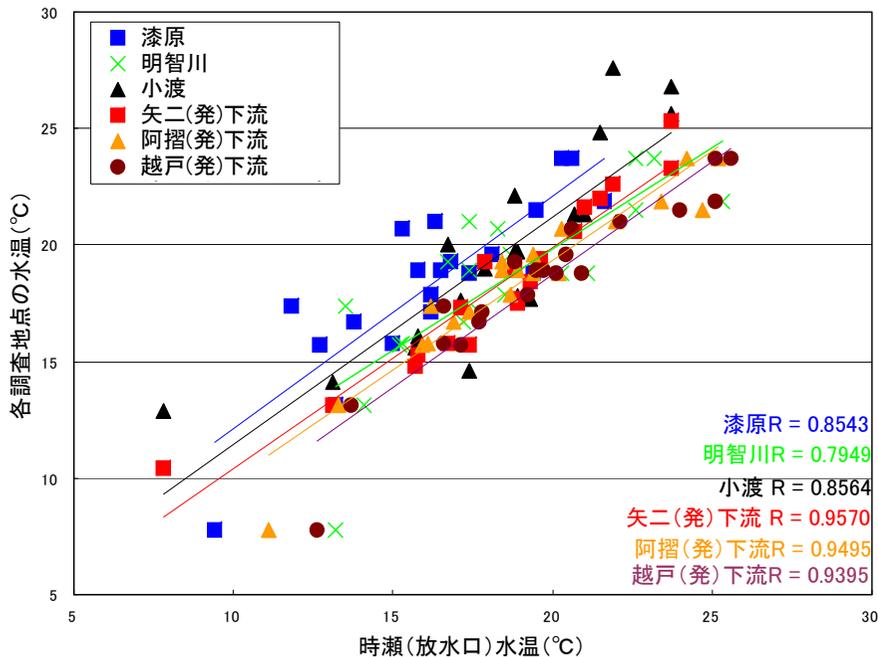
3-2 ダム放流水が下流河川の水質に 与える影響検討

3-2-1 ダム放流水の流下経路

(1)ダム放流水の流下経路



(2)時瀬と各調査地点の水質

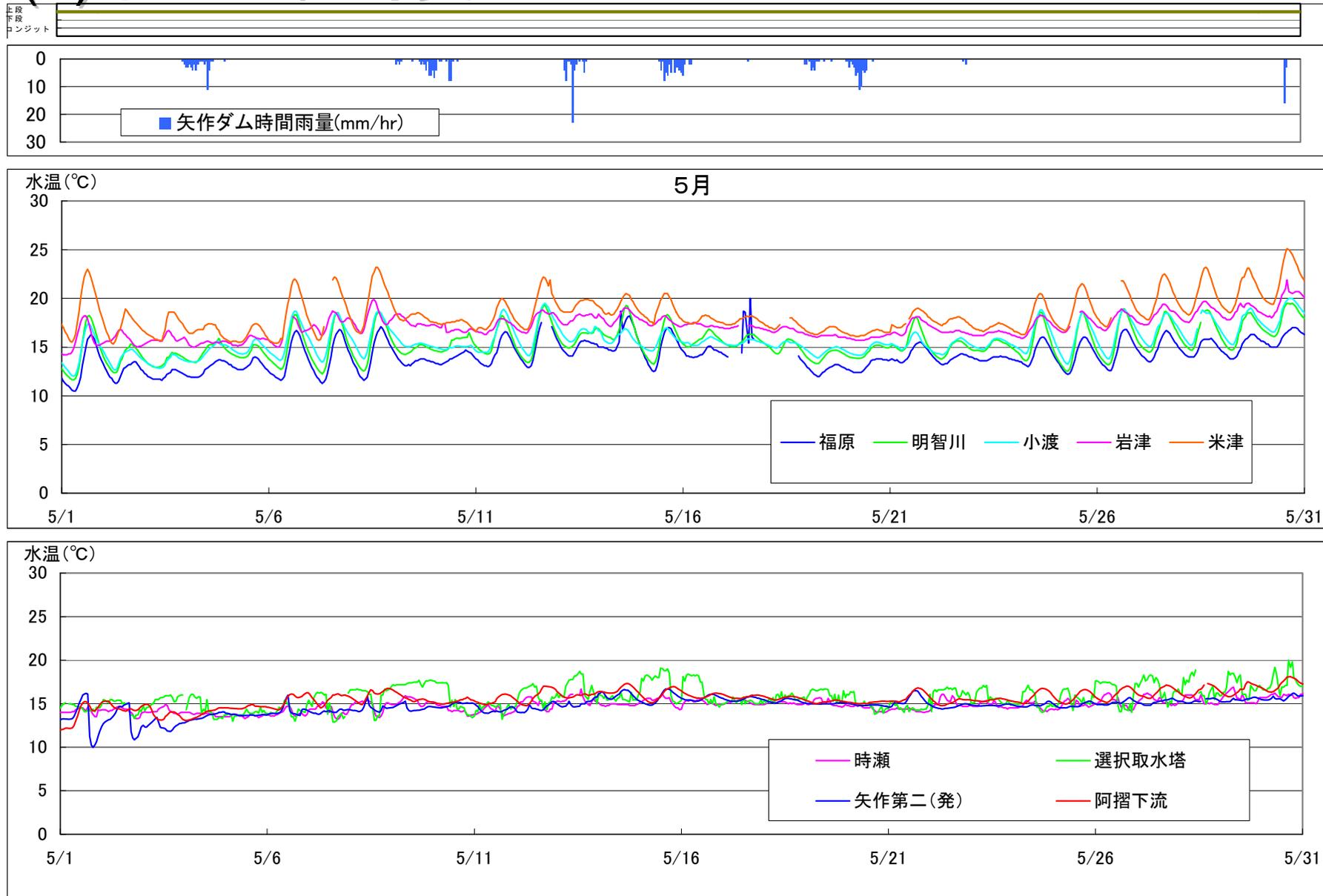


水温の相関図と相関係数の縦断分布

濁度の相関図と相関係数の縦断分布

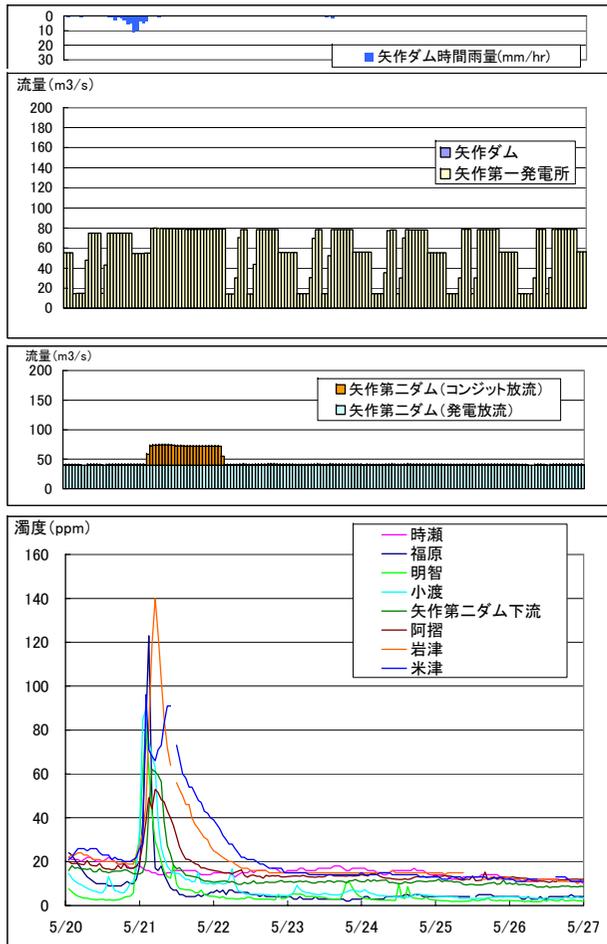
3-2-2 ダム放流水が下流河川に与える影響

(1)水温の経時変化

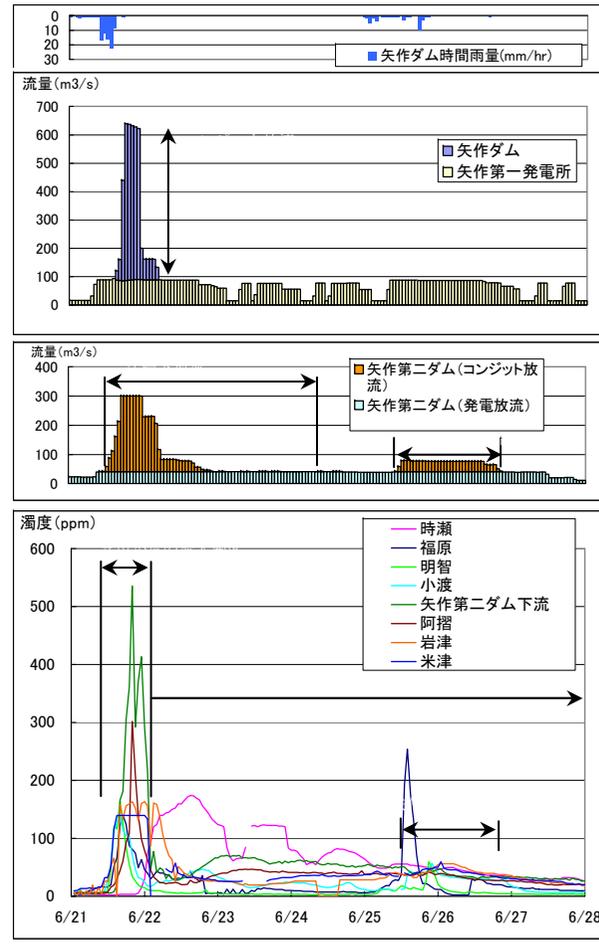


3-2-2 ダム放流水が下流河川に与える影響

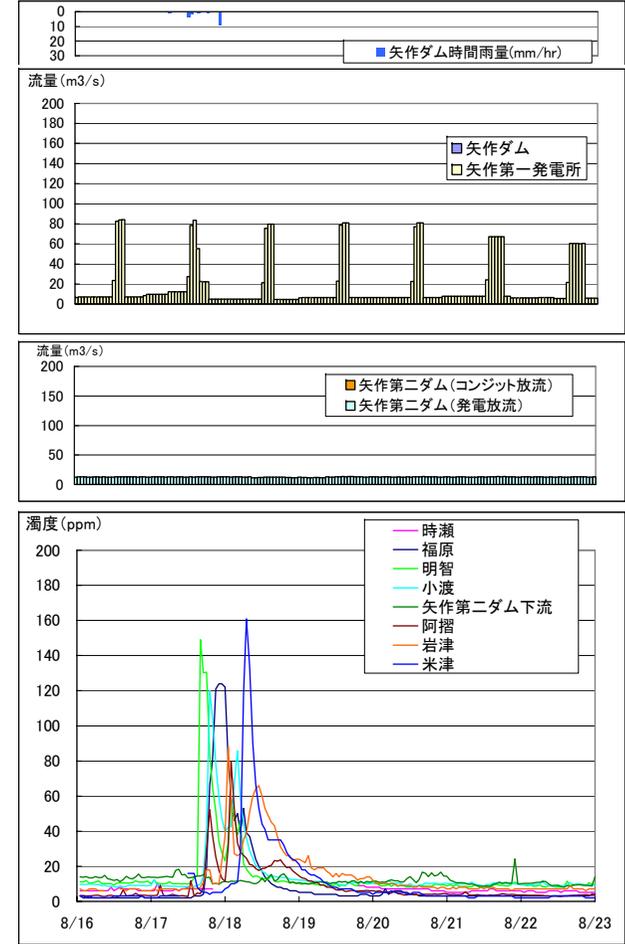
(2)濁度の経時変化



H16.5.21出水

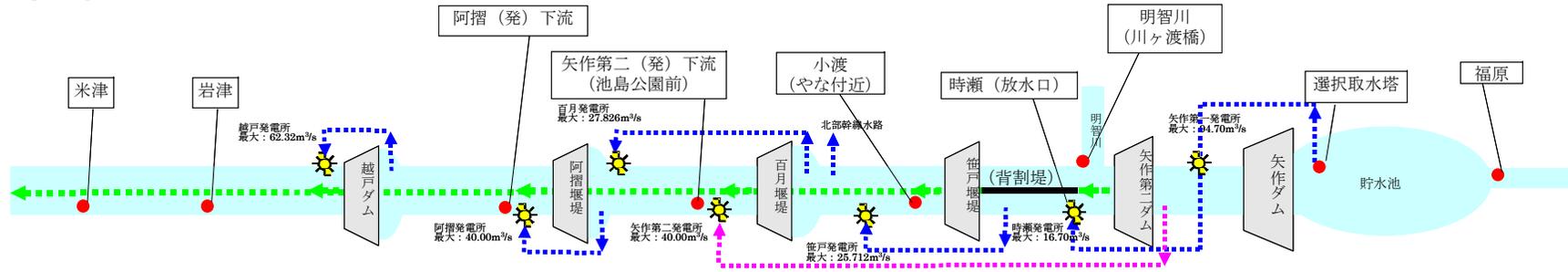


H16.6.21出水

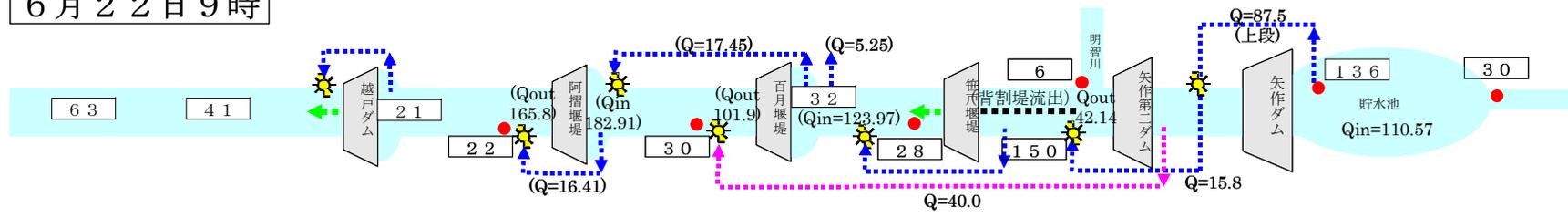


H16.8.18出水

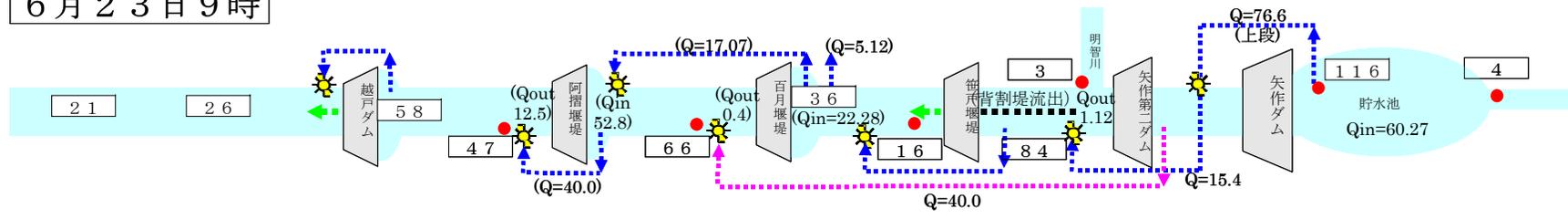
(3)濁度の縦断変化(H16.6.21出水)



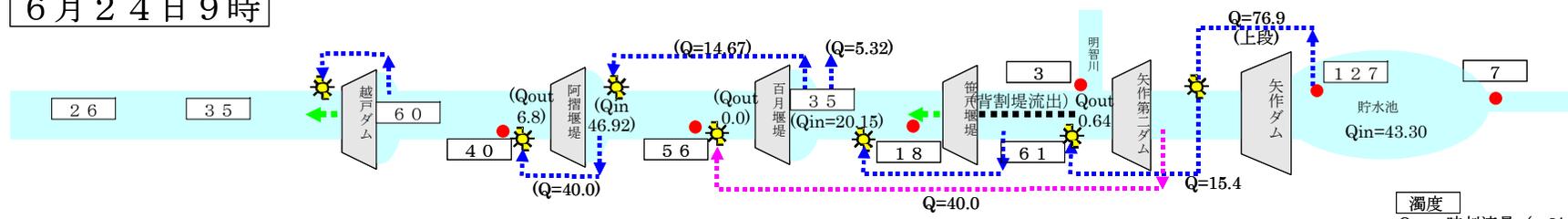
6月22日9時



6月23日9時

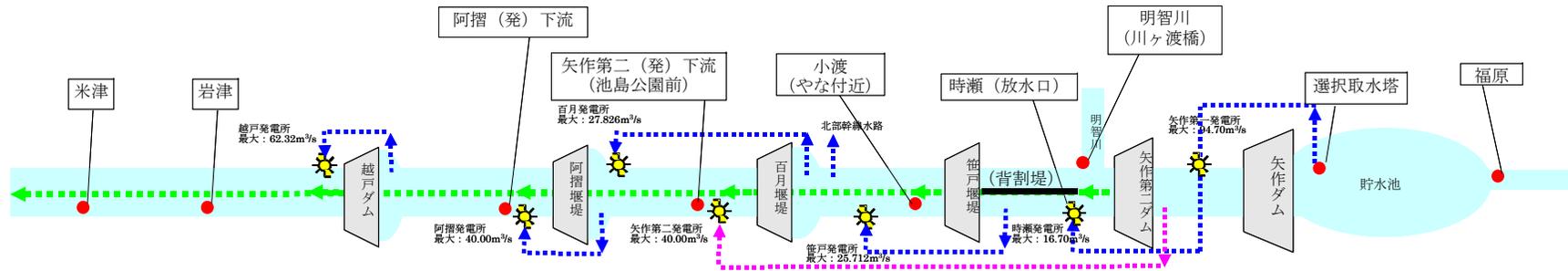


6月24日9時

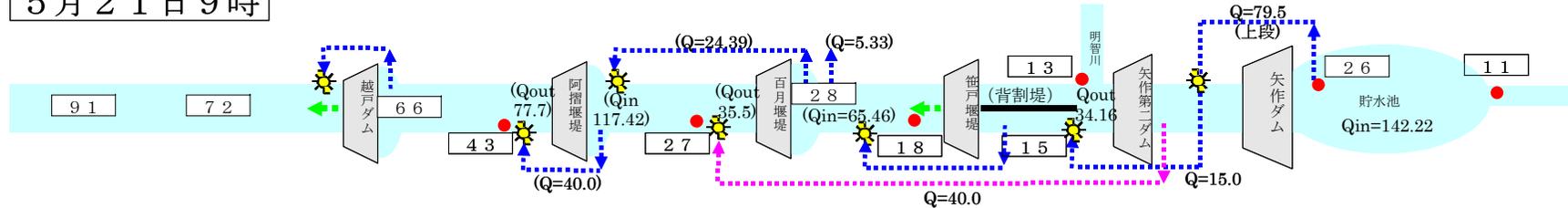


濁度
 Q= 時刻流量 (m3/s)
 () 日流量 (m3/s)

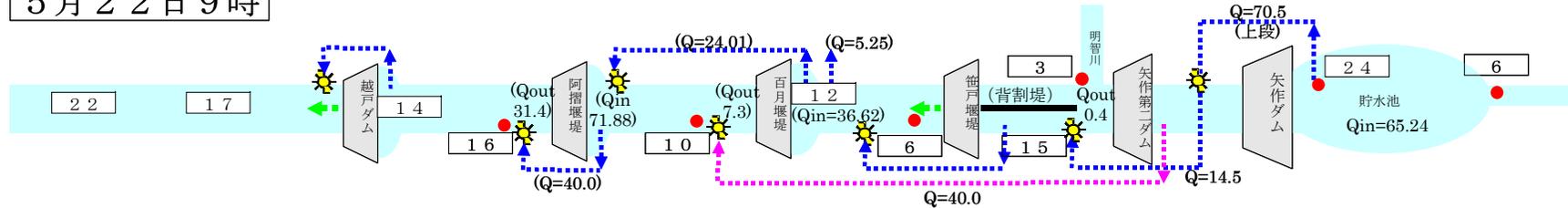
(4)濁度の縦断変化(H16.5.21出水)



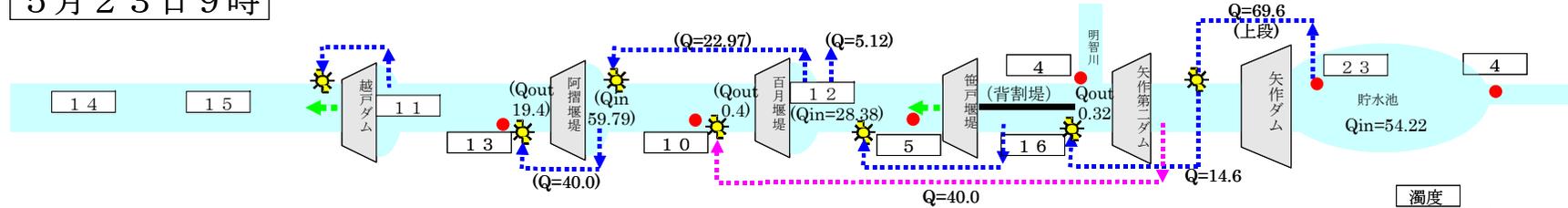
5月21日9時



5月22日9時

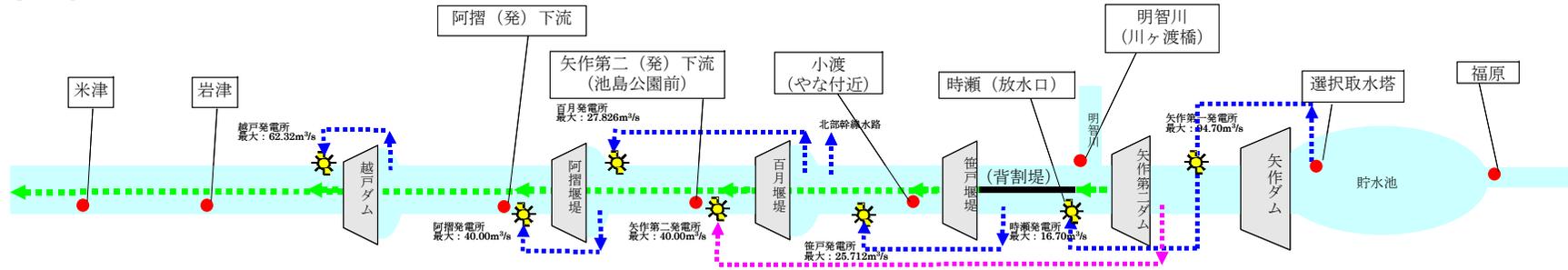


5月23日9時

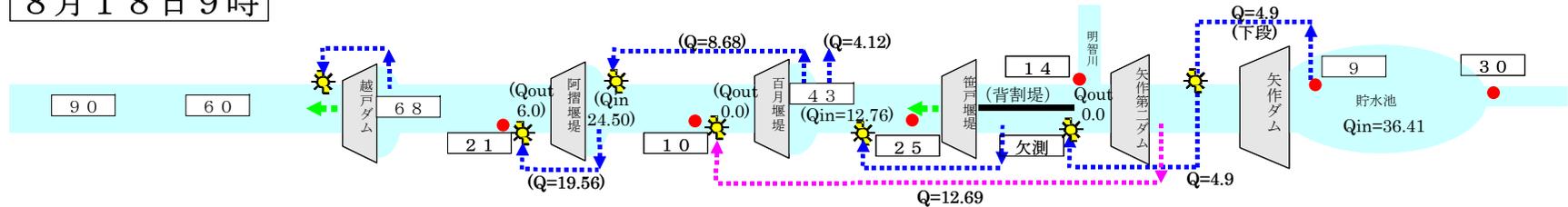


濁度
Q= 時刻流量 (m³/s)
() 日流量 (m³/s)

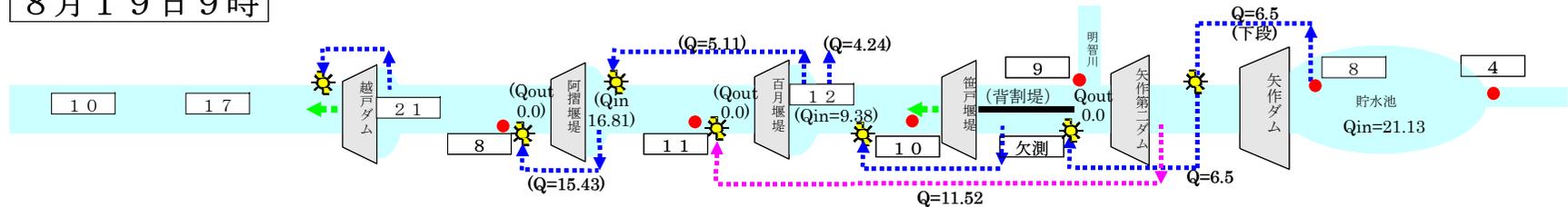
(5)濁度の縦断変化(H16.8.18出水)



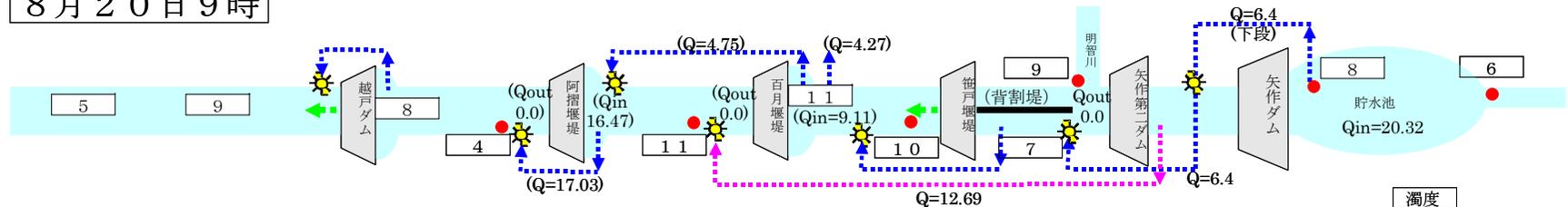
8月18日9時



8月19日9時



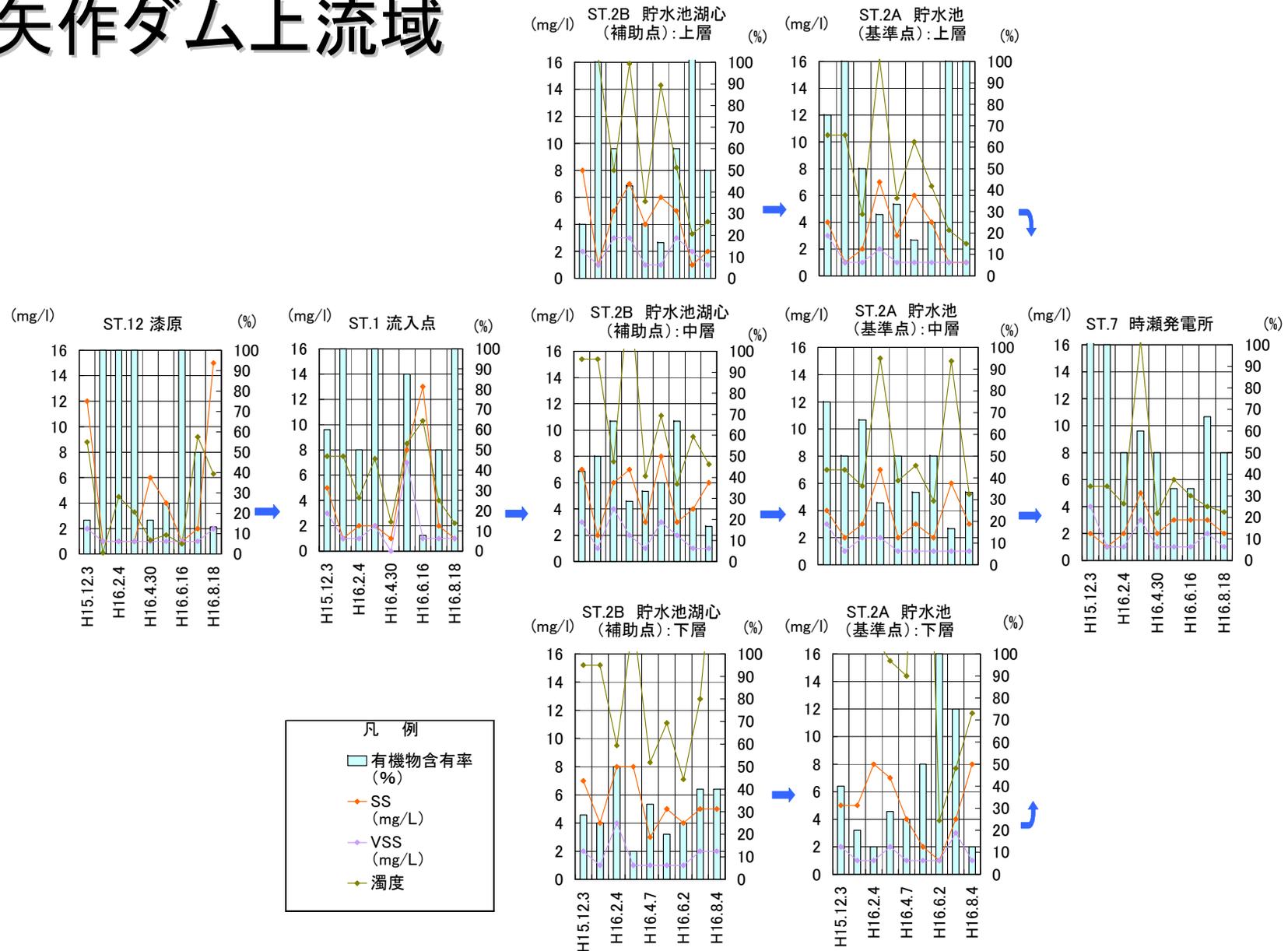
8月20日9時



濁度
 Q= 時刻流量 (m³/s)
 () 日流量 (m³/s)

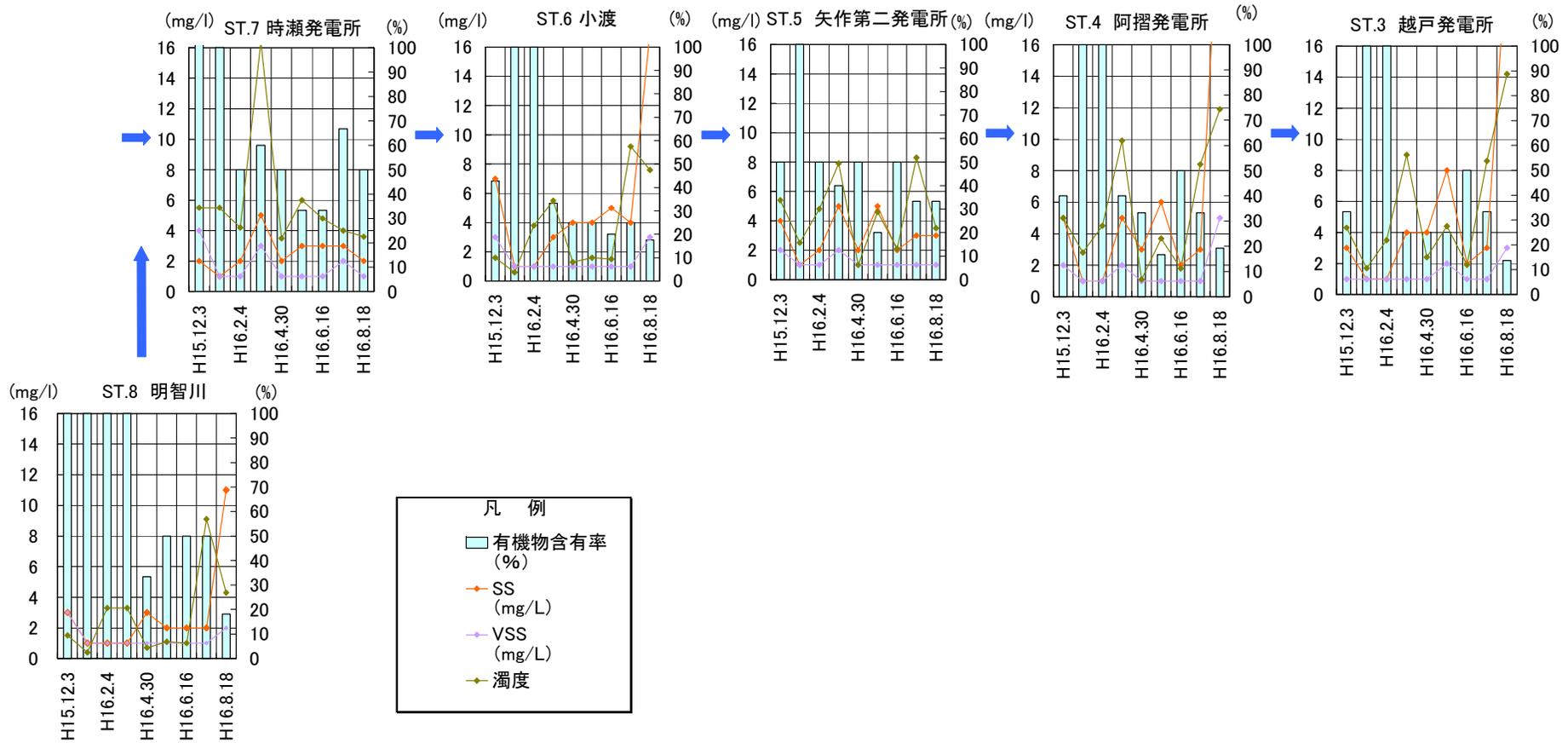
3-2-3 濁度成分の経時的変化

矢作ダム上流域



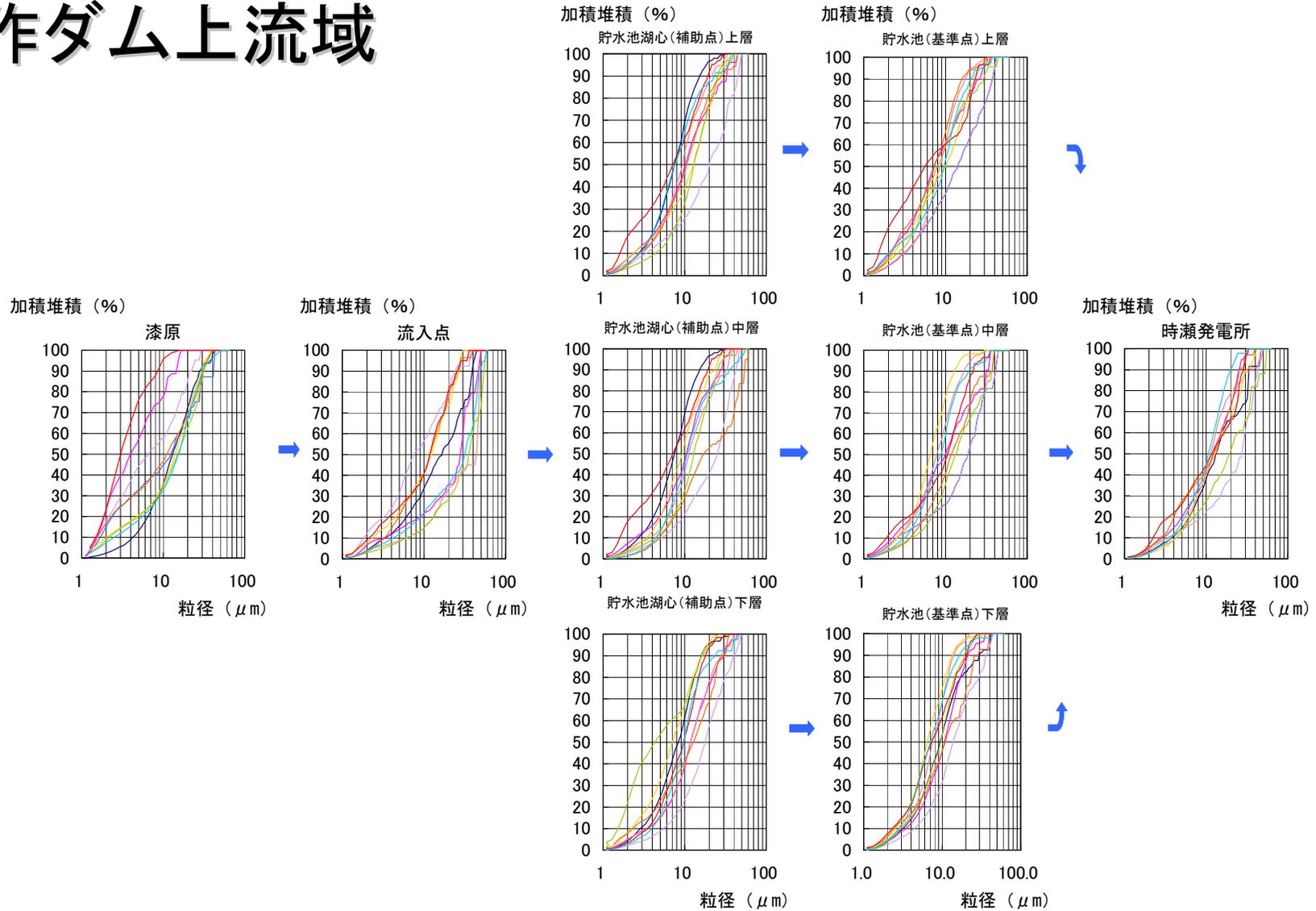
3-2-3 濁度成分の経時的変化

矢作ダム下流域



3-2-3 濁度成分の経時的変化

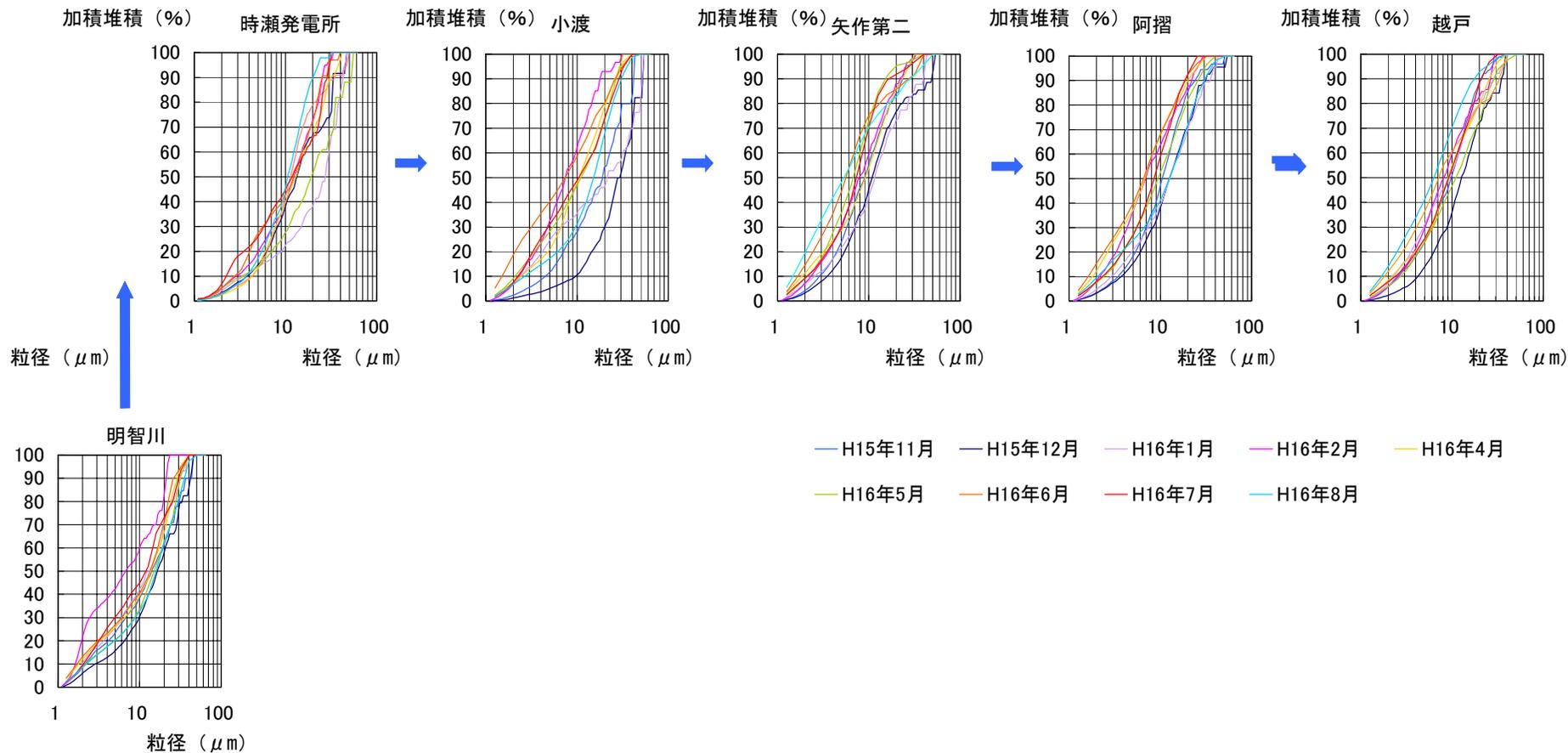
矢作ダム上流域



- H15年11月
- H15年12月
- H16年1月
- H16年2月
- H16年4月
- H16年5月
- H16年6月
- H16年7月
- H16年8月

3-2-3 濁度成分の経時的変化

矢作ダム下流域



3-3. アユの成長度合いと 生息環境との関連性

3-3-1 アユの釣果調査の概要

(1) 調査日及び調査地点

調査実施日

- 第1回 6月19日(土)
- 第2回 7月17日(土)
- 第3回 8月17日(火)
- 第4回 9月11日(土)

調査地点
St.① 米津大橋
St.② 葵大橋
St.1 高橋(越戸発下流)
St.2 阿摺発下流
St.3 矢作第二発下流
St.4 小渡
St.5 明智川(川ヶ瀬)
St.6 漆原

水質・付着藻類調査の行われている8地点



3-3-1 アユの釣果調査の概要

(2) 調査実施方法

各調査地点において、アユの友釣りを行っている釣り客(入漁者)を対象に、ヒアリング及び計測を行う。

◆ヒアリング

当日の釣果
アユの良好な生息環境
矢作川における冷水病の実態等

◆計測

個体サンプルの計測(体長、体重)
サンプル数は5~10尾程度

(3) 分析方法

現地調査結果及び生息環境調査より各区分間における成長度合いと生息環境との関連について検討

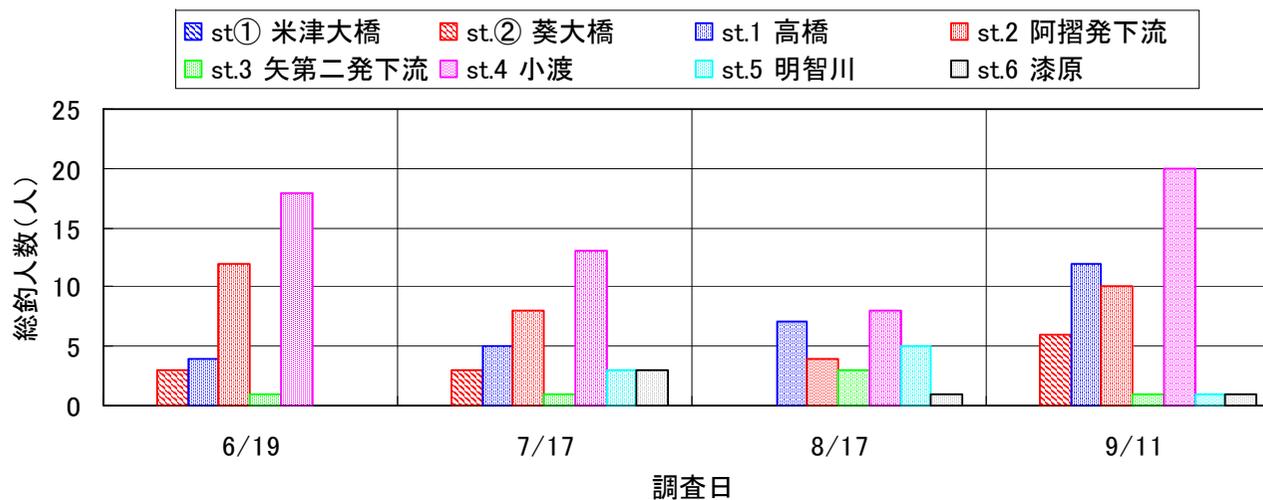
調査・分析項目は、

アユの成長度合い : 体長、体重
生息環境 : 付着藻類、
矢作川のアユ釣りの状況 : 遡上数、入漁者数

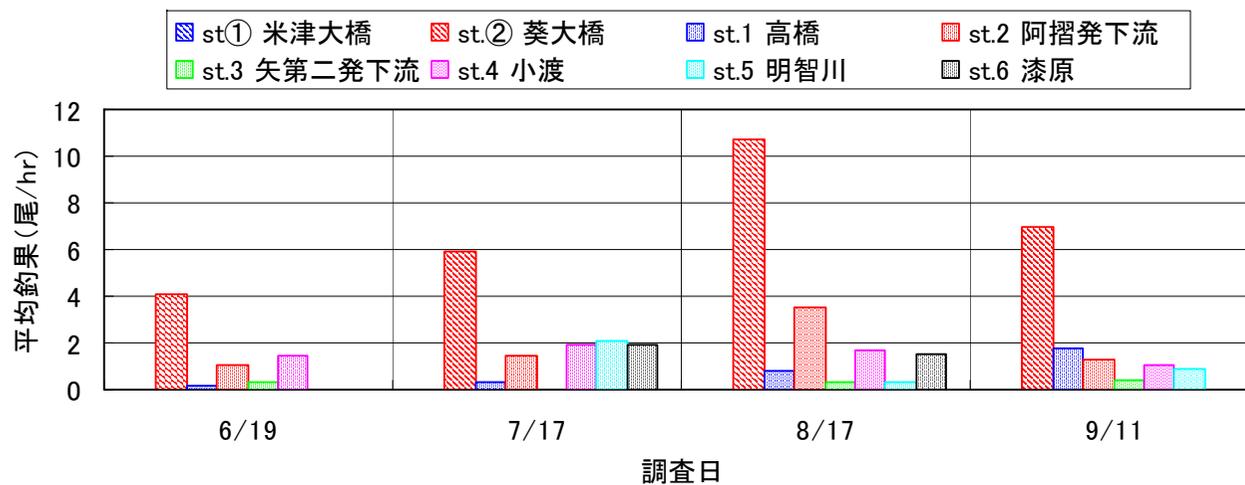
3-3-2 調査結果の整理

(1) 総釣り人数及び平均釣果

各地点の総釣り人数

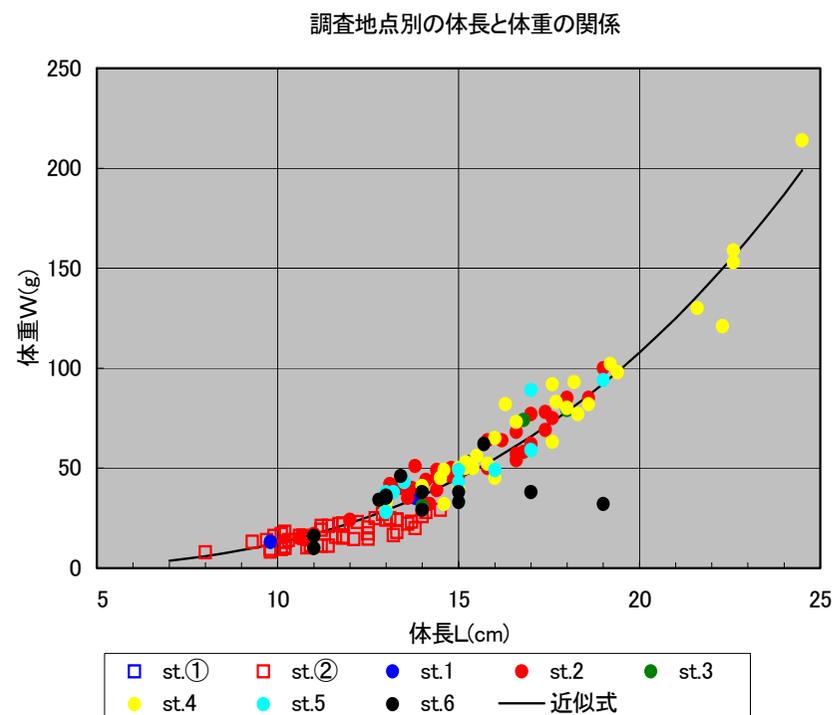
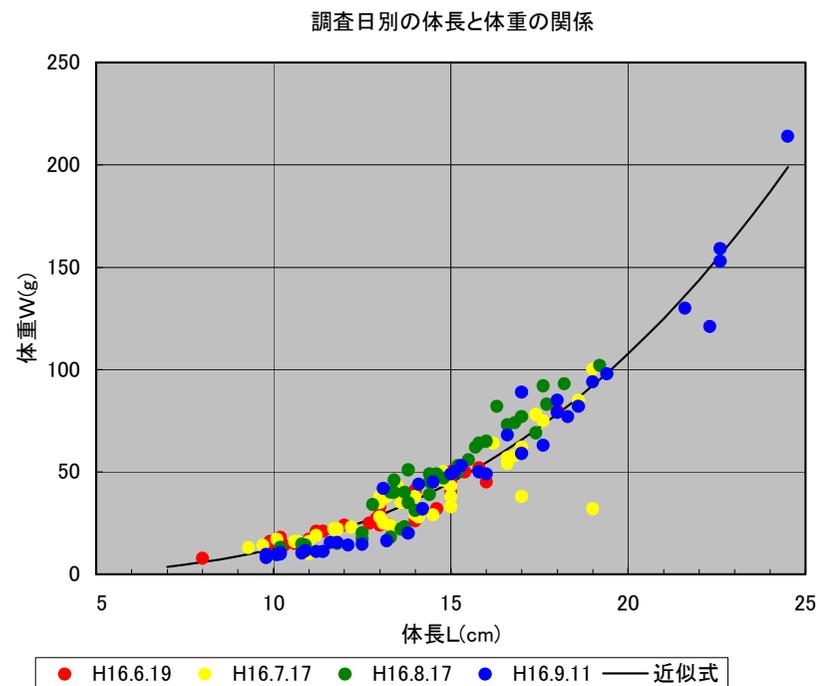


各地点の平均釣果



3-3-2 調査結果の整理

(2) 調査区内のアユの成長の傾向



調査区内全域のアユの体長・体重の関係の近似式

$$W = 0.0136 \times L^3 - 1.044 \quad [\text{相関係数}0.96]$$

ここに、W:体重(g) W:体長(cm)

3-3-2 調査結果の整理

(3) 調査区内のアユ肥満度の近似式

調査区域内全域のアユの体長と体重の関係より、以下の3次近似式が算出される。

$$W = 0.0136 \times L^3 - 1.044$$

[相関係数0.96]

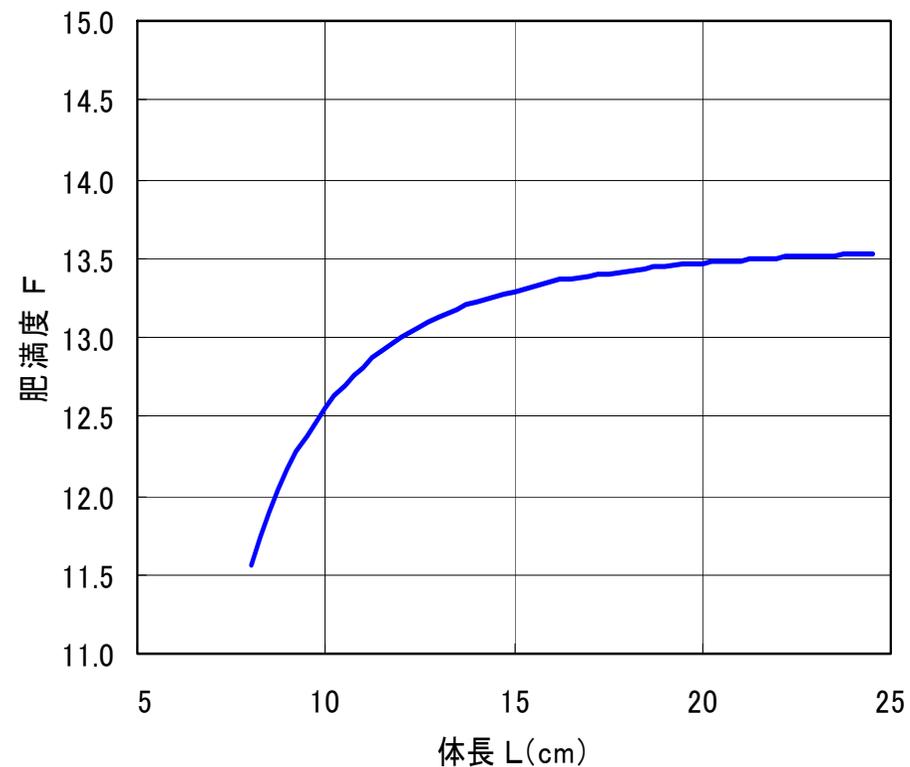
W: 体重(g) W: 体長(cm)

アユの肥満度(F)は、一般に以下の式で表されるため、

$$F = W / L^3 \times 10^3$$

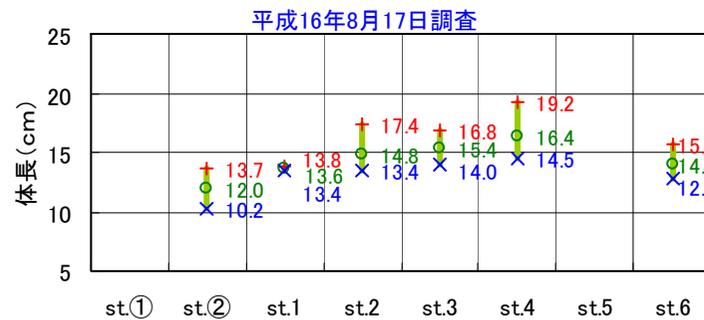
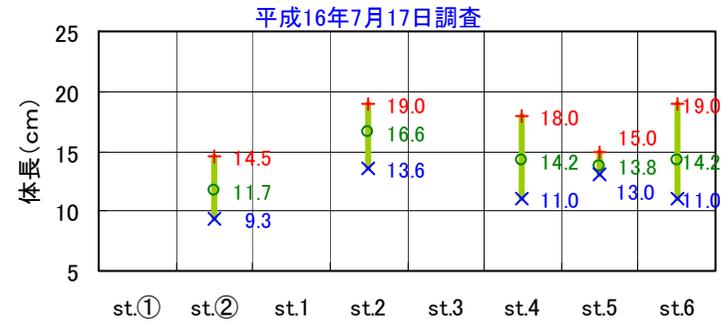
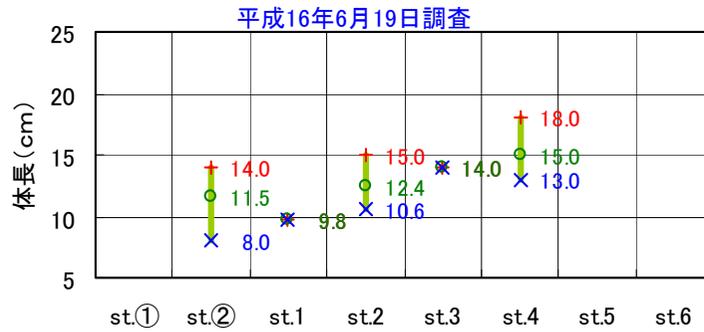
矢作川のアユの肥満度を表す近似式は、以下の通りとなる。

$$F = 13.60 - 1044 / L^3$$

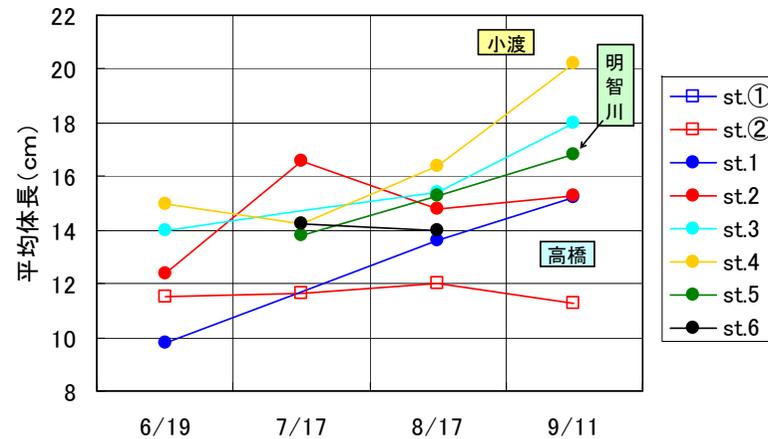


3-3-2 調査結果の整理

(4) アユの体長の変化

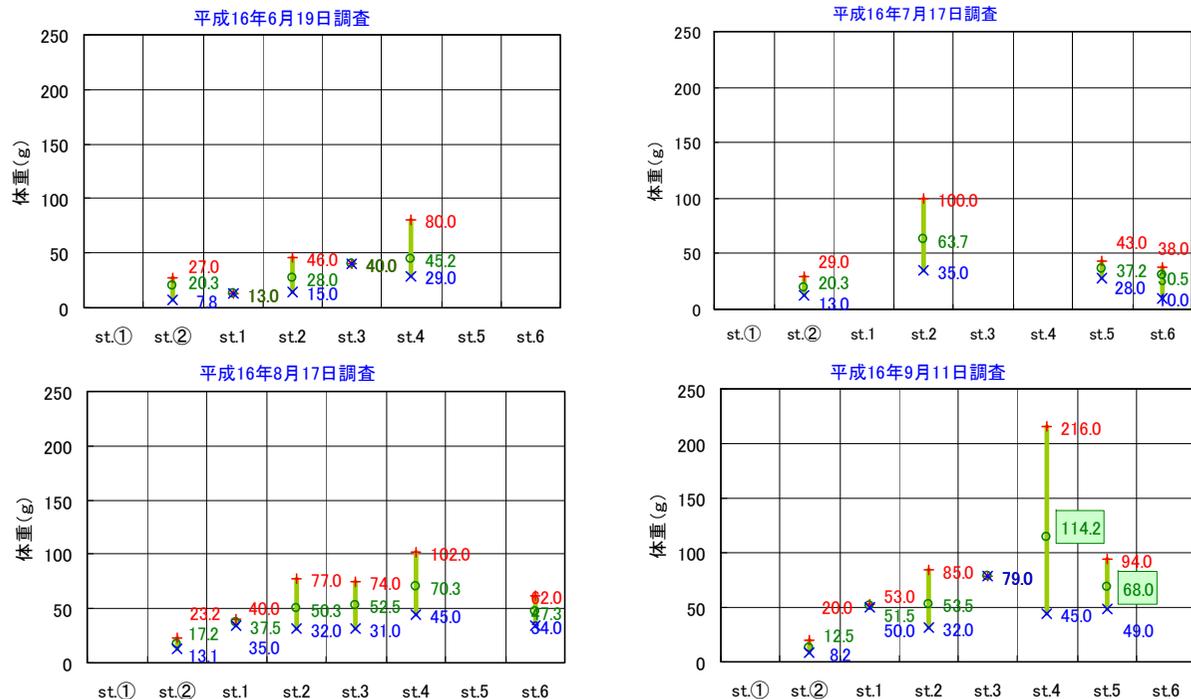


アユの平均体長の経時変化

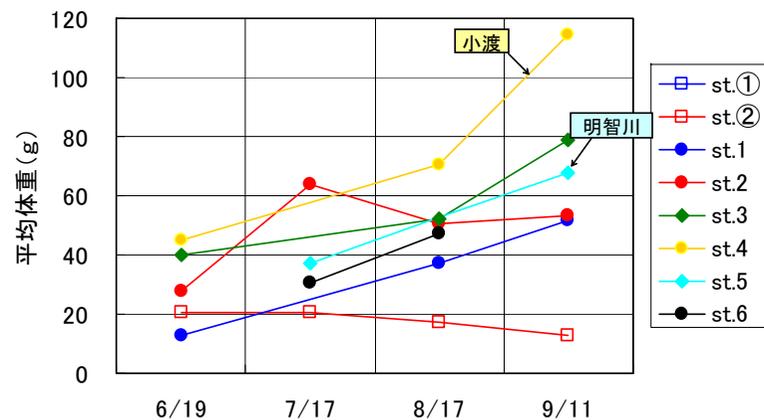


3-3-2 調査結果の整理

(5) アユの体重の変化

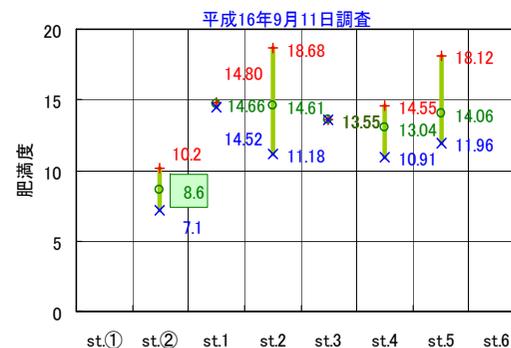
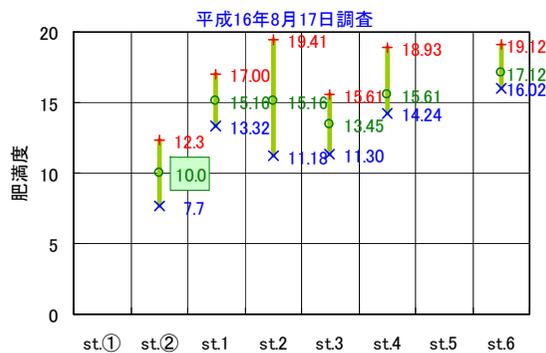
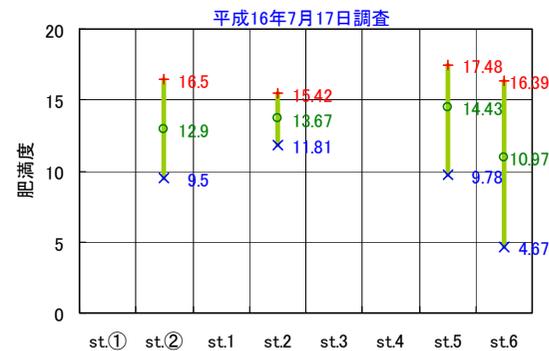


アユの平均体重の経時変化

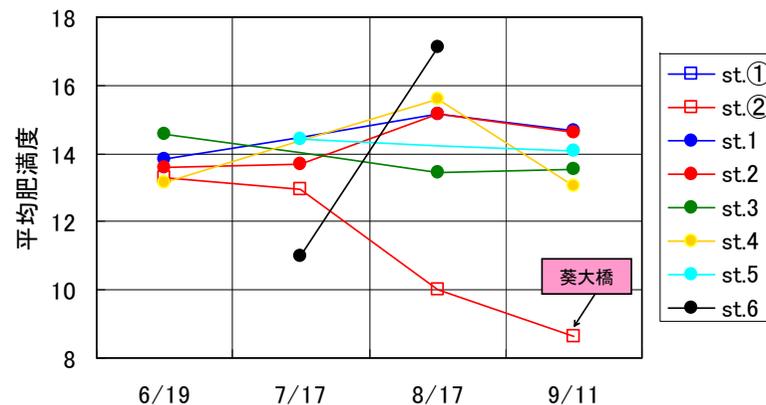


3-3-2 調査結果の整理

(6) アユの肥満度の変化

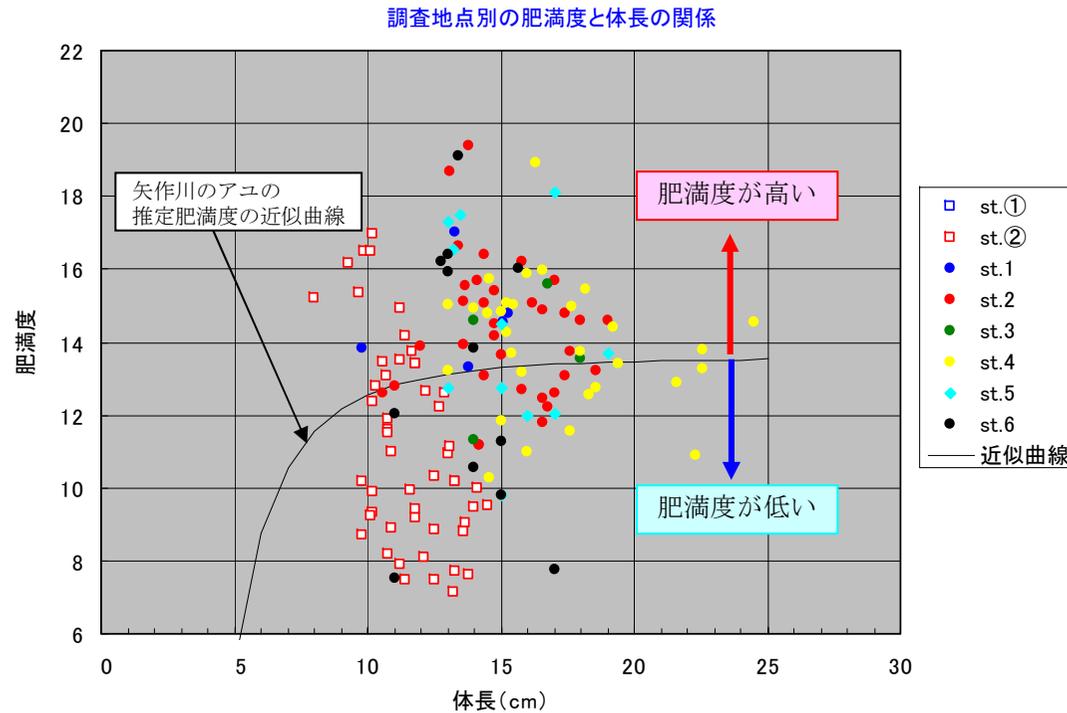


アユの平均肥満度の経時変化



3-3-2 調査結果の整理

(7) 近似式によるアユの肥満度

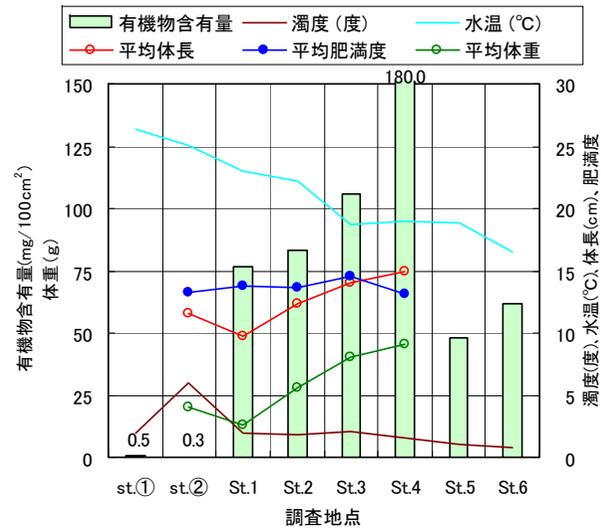


矢作川のアユの肥満度を表す近似式: $F = 13.60 - 1044/L^3$

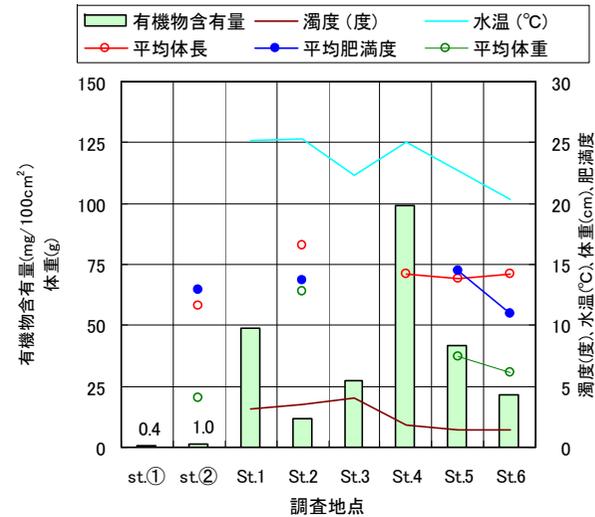
3-3-2 調査結果の整理

(8) アユの成長度と生息環境

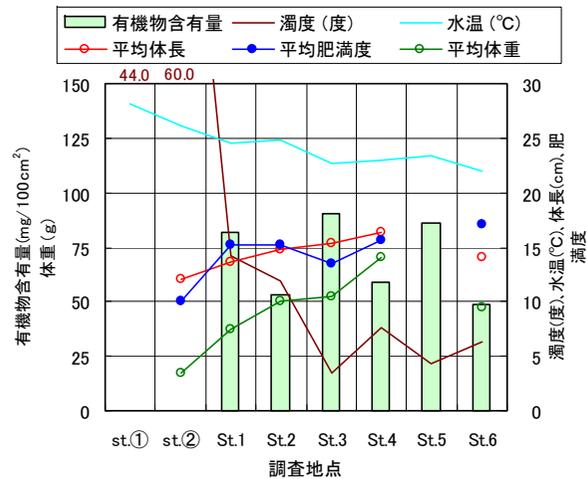
平成16年6月19日調査



平成16年7月17日調査



平成16年8月17日調査



3-3-2 調査結果の整理

(9) 冷水病に関する調査

文献調査

- 河川で、アユの冷水病は平成3年に確認されて以来、平成10年までその発生件数は年々増加している。
- 冷水病の発生水温は、16～20℃が中心である。
- 全国アンケート調査では、発生事例の70%が5・6月に集中している。

※水産庁のアユ冷水病対策研究会報告より

矢作川の冷水病について

矢作川のアユの冷水病は、以下の原因が考えられる。

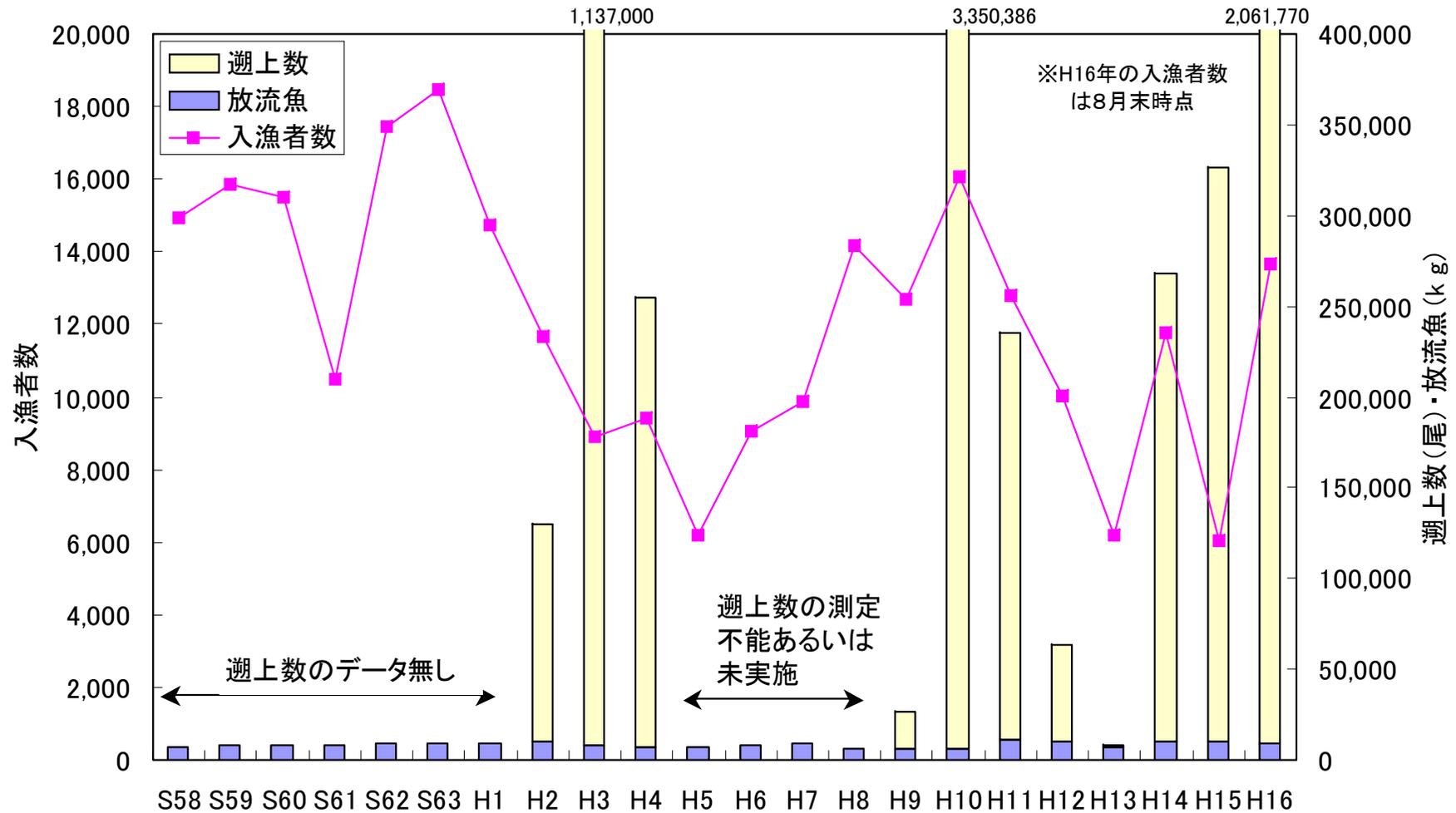
- ①ダムの下層流放流による水温の低下
- ②濁りによるアユのストレス
- ③琵琶湖産のアユの放流(H16年度より改善)

■昨年までは冷水病は多かったが、今年は比較的少ないようである。これは、昨年までは、琵琶湖産のアユを放流していたが、今年からは、人工産(揖斐川と木曾川の交配種)を放流したため冷水病のアユが減少したと考えられる。

■H16年度は、解禁当初(5～6月)に冷水病のアユが確認されているが、水温が高くなる7～8月にかけて、その発生件数は減少している。

3-4 アユが好む生息環境

3-4-1 入漁者数等の経年変化

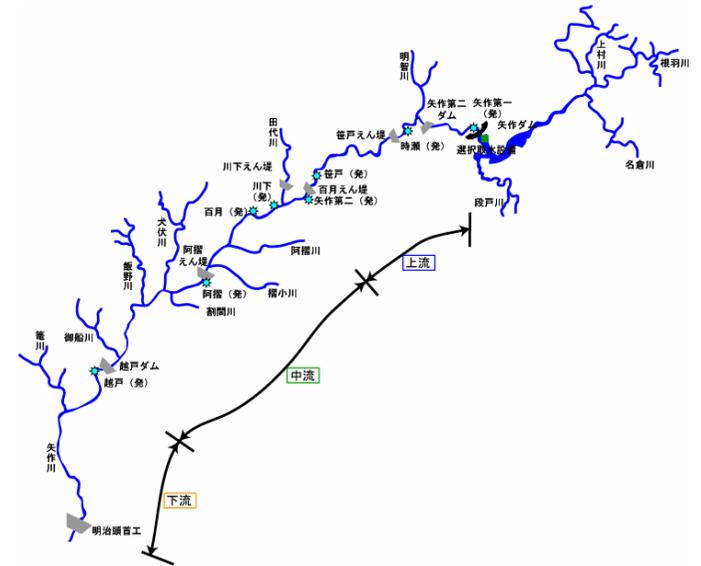
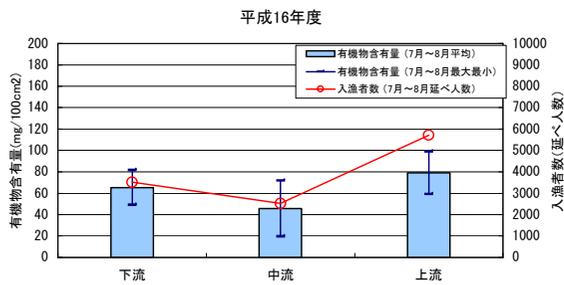
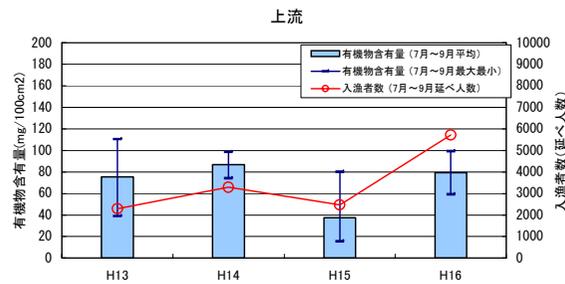
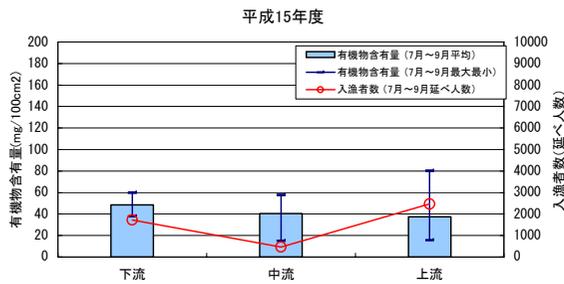
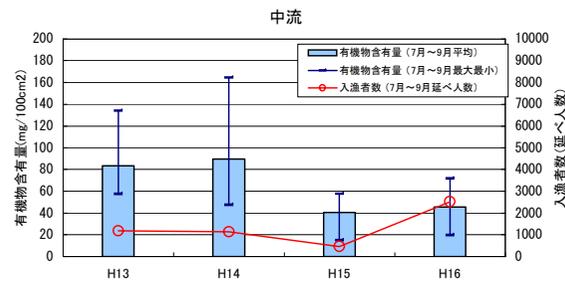
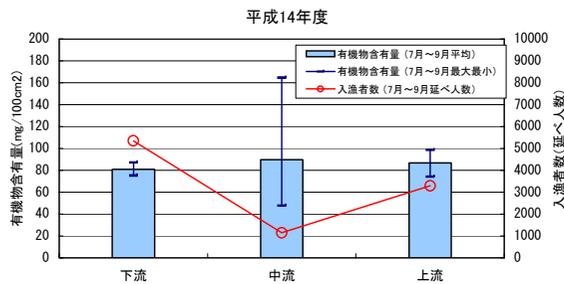
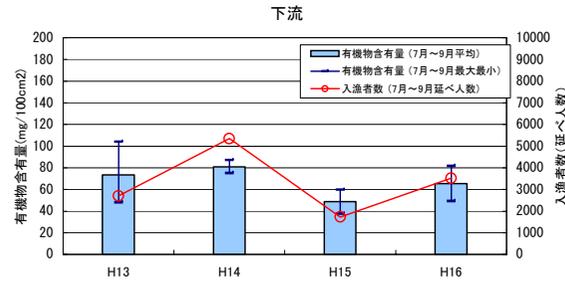
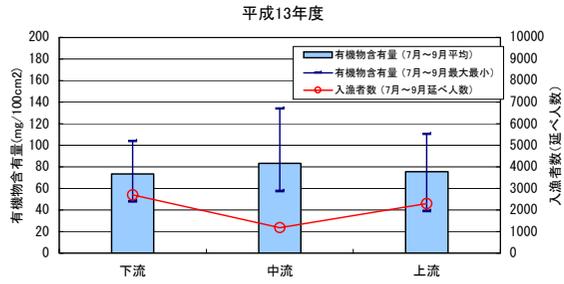


3-4-2 アユが好む生息環境

(1)付着藻類と入漁者数

■地点変化

■経年変化



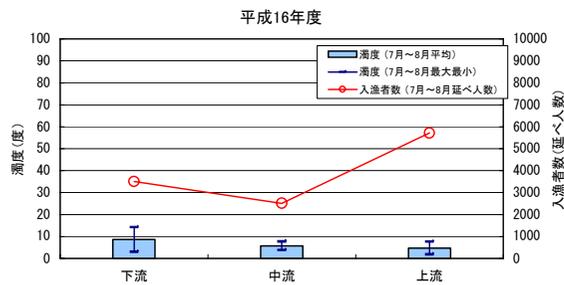
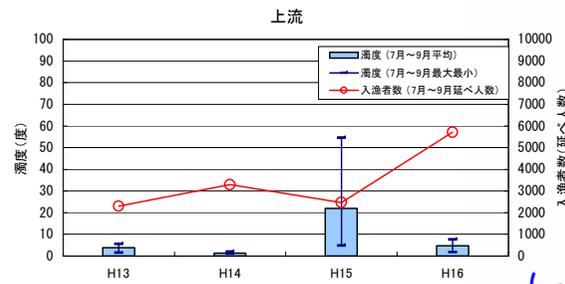
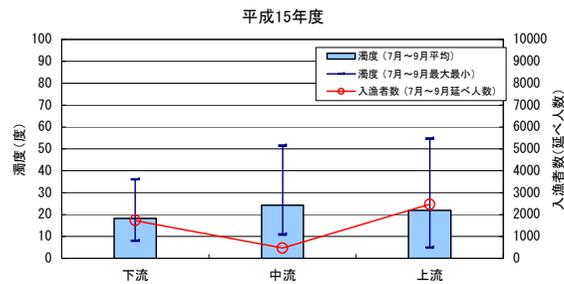
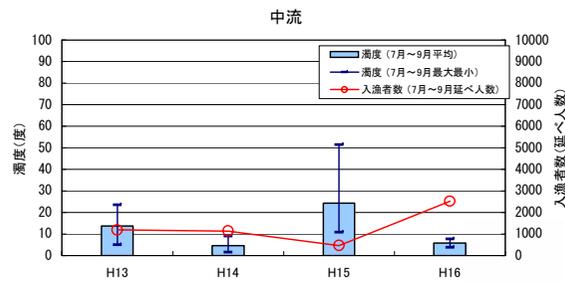
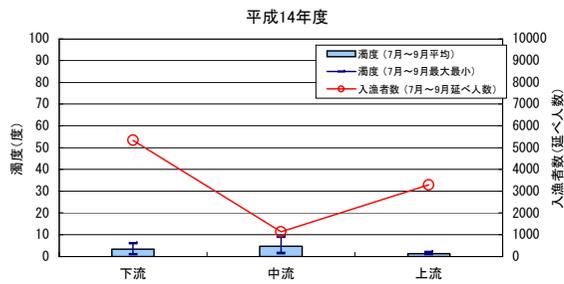
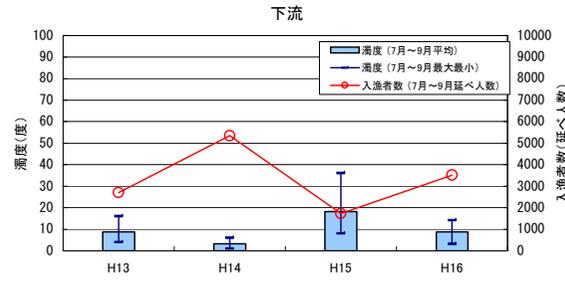
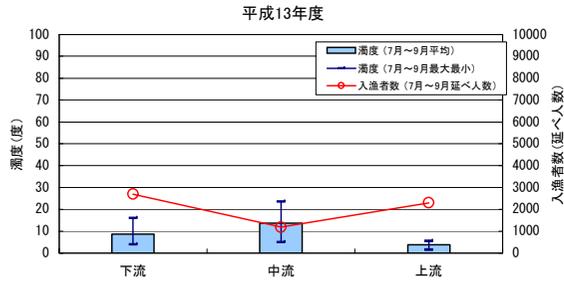
有機物含有量と入漁者数

3-4-2 アユが好む生息環境

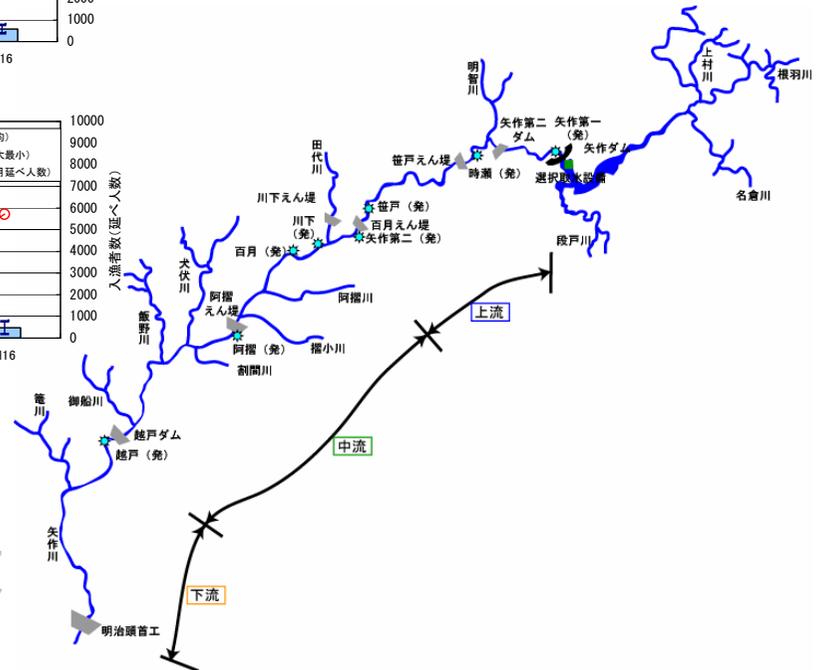
(2)濁度と入漁者数

■地点変化

■経年変化

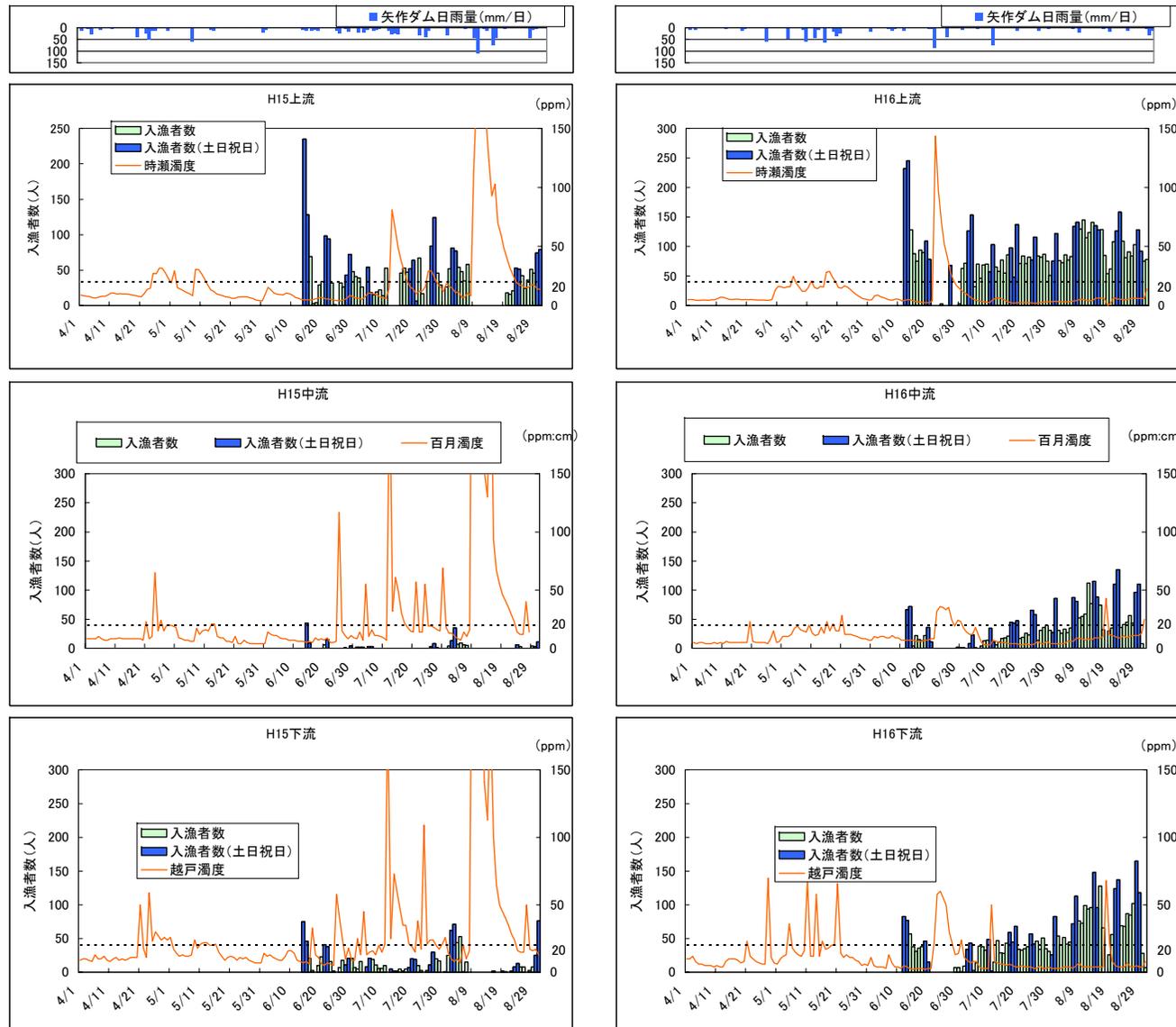


濁度と入漁者数



3-4-2 アユが好む生息環境

(3)平成15年度と平成16年度の比較



3-4-3 アユのハミ跡調査

アユのハミ跡幅



3-4-3 アユのハミ跡調査

(1)ハミ跡幅と物理環境の対応

ハミ跡幅(mm)					
	石1	石2	石3	石4	石5
1	15	14	14	13	14
2	15	14	14	13	12
3	15	14	14	13	12
4	15	14	13	12	12
5	15	14	13	12	12
6	15	13	13	12	12
7	14	13	12	12	12
8	12	13	12	12	12
9	12	12	12	12	12
10	12	11	11	12	12
平均	14.0	13.2	12.8	12.3	12.2
石の分布場所	瀬央	瀬央	瀬脇で やや緩流	瀬直上の平瀬で やや深い箇所	瀬央直脇
水深(cm)	45	45	40	60	45
流速(cm/s)	70	70	50	35	50
石サイズ(cm)	50	70	30	40	30
アユが何の行動 の最中でハミ跡 をつけたか(推定)	居着き	居着き	通りすがり	通りすがり	通りすがり

※ 表中の「水深」、「流速」、「石サイズ」は目測による。

3-4-3 アユのハミ跡調査

(2)ハミ跡の有無と付着藻類

表 3-4-2 付着藻類の網別の細胞数

	ハミ跡あり	ハミ跡なし
藍藻綱	3,559	3,168
珪藻綱	437	1,179
緑藻綱	1	154

単位：細胞数/mm²

3-4-3 アユのハミ跡調査

(3)ハミ跡の有無と付着藻類

表 3-4-3 付着藻類の定量分析結果

	アユのハミ跡あり	アユのハミ跡なし
乾燥重量(a)－全量－ (mg/100cm ²)	336.0	136.0
強熱減量(b)－有機物量－ (mg/100cm ²)	66.7	52.0
a-b ー無機物量ー (mg/100cm ²)	269.3	84.0
強熱減量 (%)	19.9	38.2
クロロフィルa (μg/100cm ²)	325.3	269.3
フェオフィチンa (μg/100cm ²)	25.2	92.0

3-5 改善目標設定の考え方

3-5-1 改善目標設定の考え方

① 下流水質に対する改善目標

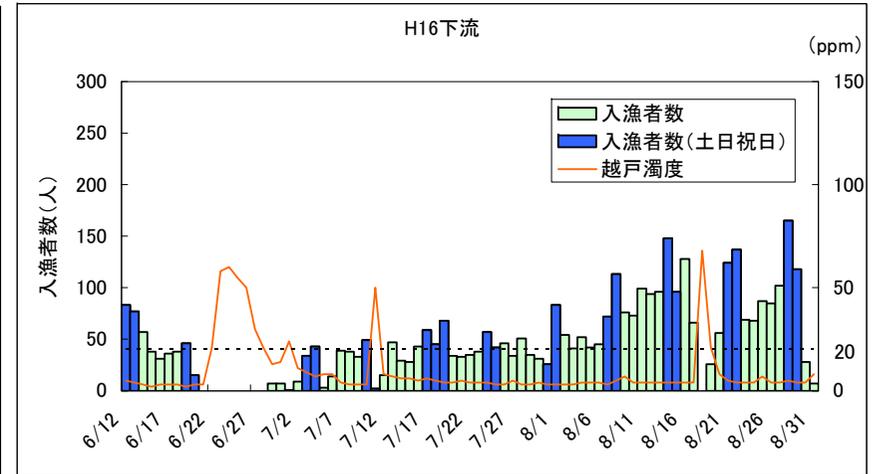
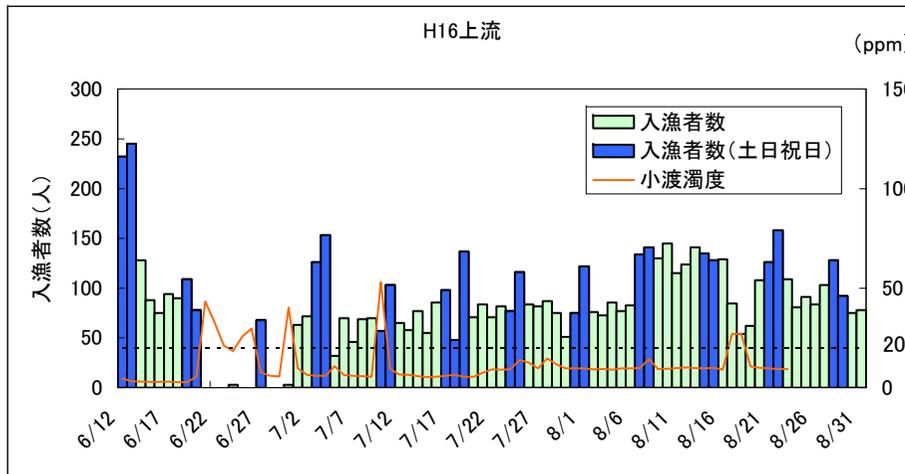
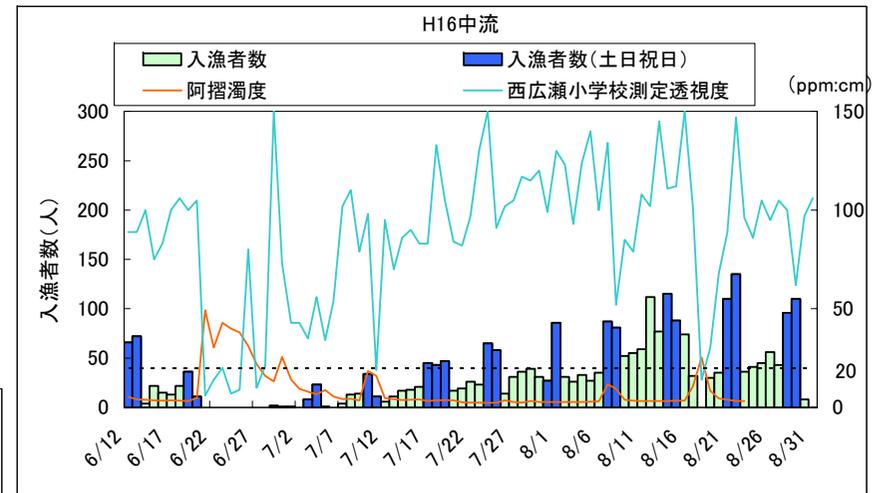
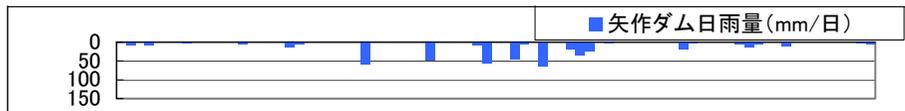
- ① 既存知見整理から、濁度20ppmを超えないように放流水の管理を行うことが望ましい。
- ② 今年の入漁者数と濁度との関係から濁度20ppm以上の場合には入漁者数が極端に少なくなる傾向がある。
- ③ アユの冷水病については、水温と濁度に関係が深いと言われている。



- ① 水温については、操作ルールの見直し(上段取水等の弾力的運用)により、冷温放流の問題は改善されると考えられる。
- ② 濁水についても、フェンスの設置・運用等よる効果により、濁水による影響は現況より緩和されることが期待される。

3-5-1 改善目標設定の考え方

濁度と入漁者との関係図(今年)



3-5-1 改善目標設定の考え方

②付着藻類についての目標設定

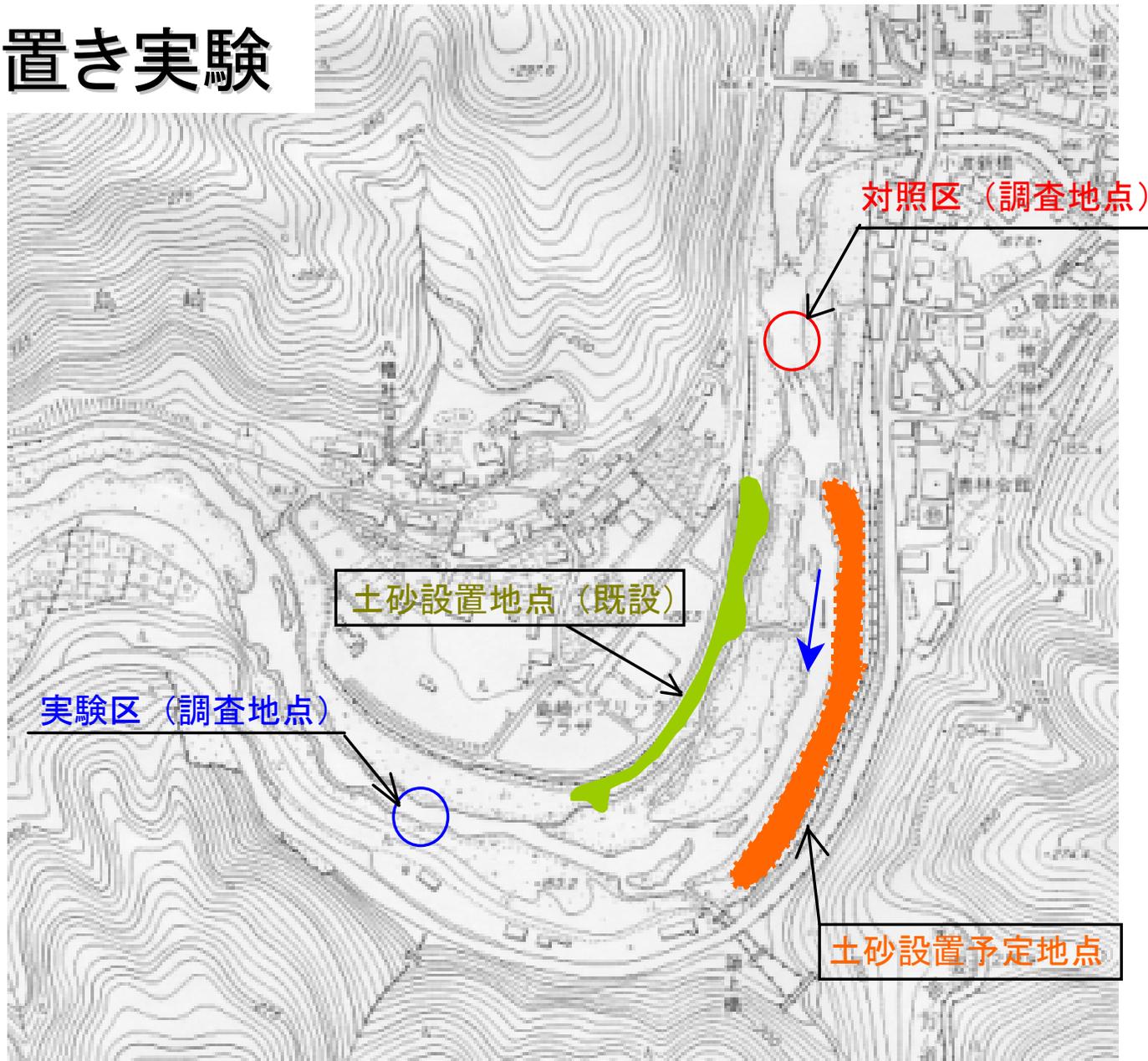
- ①付着藻類が多い地点はアユの成長度も高い傾向にある。
- ②付着藻類が良好(有機物含有量が多い等)な年には入漁者数も多い傾向がある。
- ③付着藻類は河川生態系の代表的な一次生産者で、それらが増えることで川の動物相が豊かになることが期待される。



- ①アユストーンを設置による付着藻類の増加策
- ②中小洪水の人工流砂による付着藻類の更新促進策

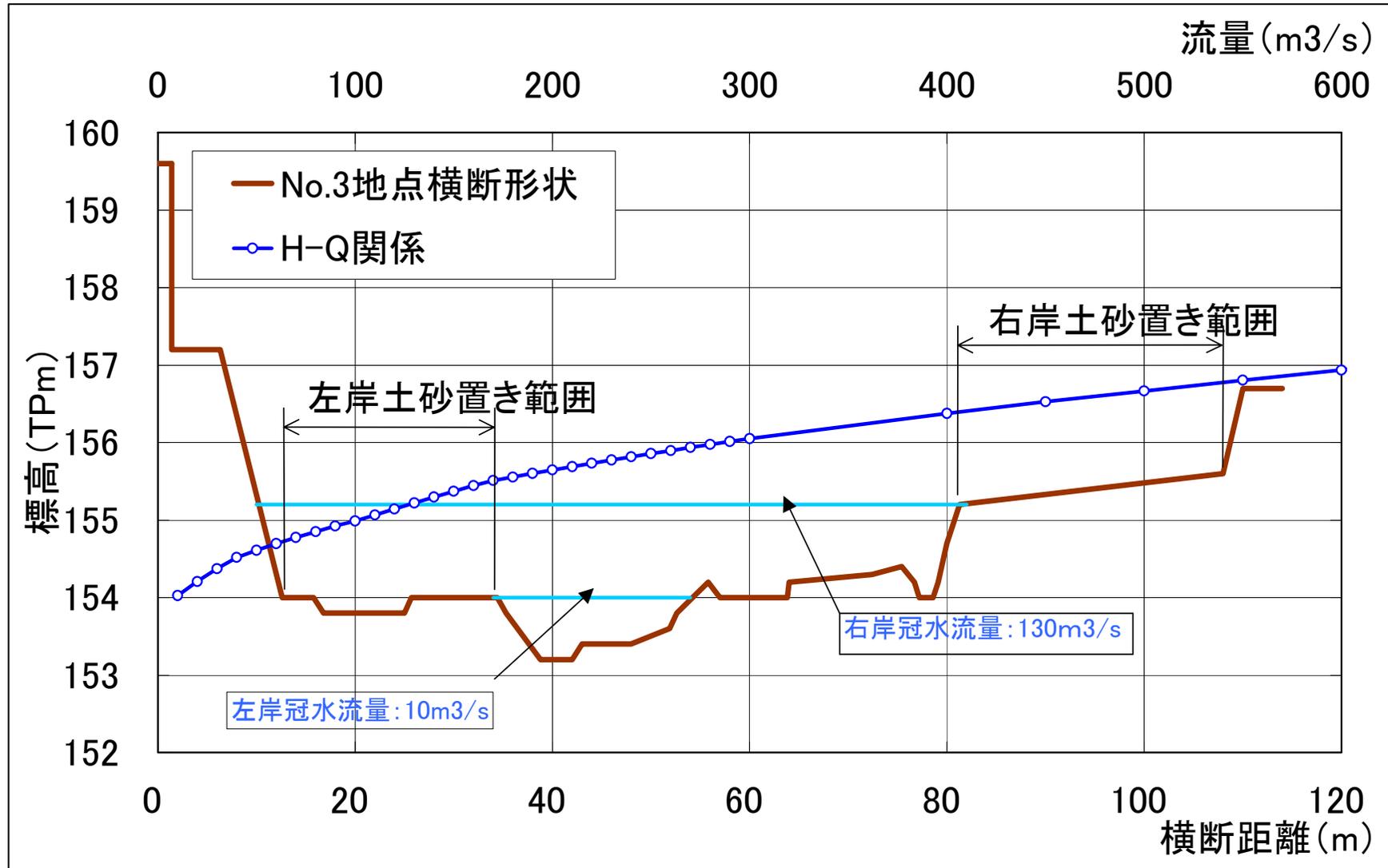
3-5-2 自然環境対策現地実験

(1) 土砂置き実験



3-5-2 自然環境対策現地実験

(1) 土砂置き実験



3-5-2 自然環境対策現地実験

(2)アユストーンを設置



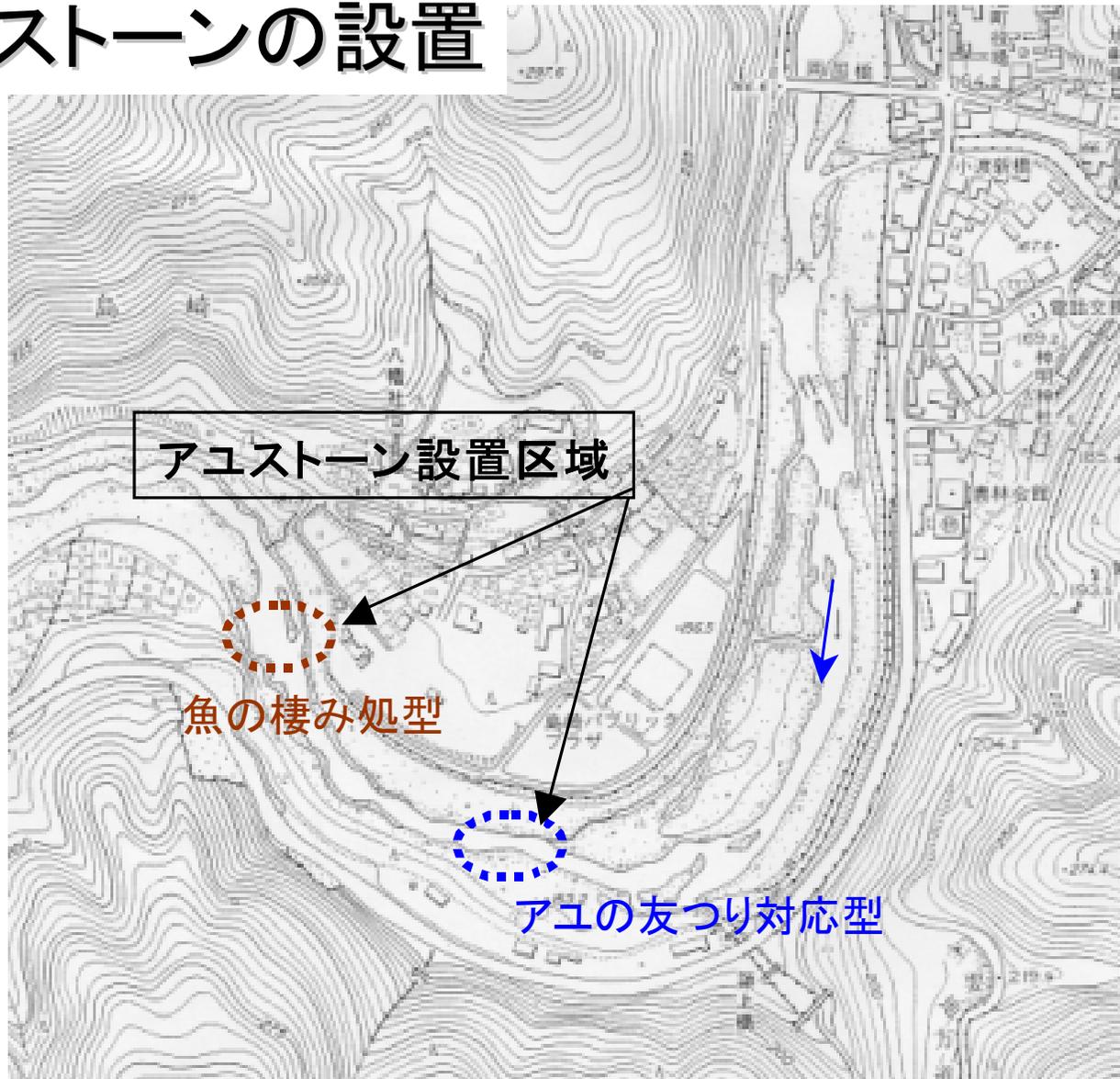
タイプA:アユの友釣り対応型



タイプB:魚の棲み処型

3-5-2 自然環境対策現地実験

(2)アユストーンを設置



3-5-2 自然環境対策現地実験

(2)アユストーンを設置



3-5-1 アユストーン(アユの友釣り対応型)を設置する平瀬

3-5-2 自然環境対策現地実験

(2)アユストーン(魚の棲み処型)の設置



写真 3-5-2アユストーン(魚の棲み処型)を設置する瀬尻の淵