

第10回
大滝ダム運用環境調査委員会

平成24年10月10日

国土交通省 近畿地方整備局
紀の川ダム統合管理事務所

目 次

1. 大滝ダム運用環境調査の概要
2. 大滝ダム運用環境調査結果
 - 2.1 短期的調査
 - 2.2 長期的調査
 - 2.3 試験湛水の影響
3. まとめ

1. 大滝ダム運用環境調査の概要

大滝ダム堤体の存在による吉野川の環境変化をモニタリングするために、ダム下流河川に着目した調査を実施した。

(1) 調査目的

①H18～20年の暫定運用の影響を把握する。 ・選択取水設備が利用できない状態での放流の影響把握。 ・本格運用に活用。	短期的調査
②堤体建設後、運用開始前のダム下流河川環境の変化を把握する。	長期的調査
③運用開始前のダム下流河川環境の現況データ(事前データ)を蓄積する。	短期的調査 長期的調査
④H23～24年の試験湛水の影響を把握する。	長期的調査 結果を活用

(2) 調査内容（調査における比較設定）

運用環境調査(H18～23年度)			
調査種別	比較の設定	設定内容	設定期間
短期的調査	ダムのある河川と ダムのない河川の比較	ダムのある河川 ・吉野川本川	
		ダムのない河川 ・支川高見川	
	暫定運用前後の比較 (選択取水が不可)	貯水位降下なし	平成18年度
		貯水位降下あり	平成19～20年度
		暫定運用なし	平成21～23年度
長期的調査	ダムのある河川と ダムのない河川の比較	ダムのある河川 ・吉野川本川	
		ダムのない河川 ・支川高見川	
	大滝ダム堤体 完成前後の比較	大迫ダム完成前	昭和48年9月以前
		大滝ダム堤体完成前	昭和48年10月～平成15年2月
		大滝ダム堤体完成後暫定運用中 (選択取水が不可)	平成16年10月～平成20年6月
		大滝ダム堤体完成後暫定運用なし (選択取水が不可)	平成20年6月～平成23年12月
試験湛水中	平成23年12月～平成24年6月		

注)大滝ダム堤体完成前については、既存資料等で補足検討する。

移行

H24年度～

モニタリング調査等

(3) 短期的調査の概要

目的：地域の産業やレジャーの観点から重要なアユとその餌となる付着藻類、出水時の濁水の状況等については、ダム運用開始前の現況について、重点的に情報を蓄積することとする。

項目	目的	実施内容	時期	年度
平常時調査	アユ調査	成育状況把握、分布状況の把握 ・体長、湿重量の測定、消化管内容物分析 ^(注1) 、冷水病等の魚病発症状況把握 ・アユ遊漁者分布調査 ^(注1)	3～6回 6月～9月	H18～23
	付着藻類調査	生育状況把握 ・付着藻類相（優占種）、量、活性状況 ・シルト分の沈着状況		
	水温調査（連続観測）	水温の経時的変化の把握 ・連続観測	通年	
出水時調査	水質調査	水質把握 ・自動観測（水温、濁度、pH、DO、EC） ・採水分析（濁度、SS、粒度分布）（5試料程度/1出水）	出水時に3回程度 ^(注2) ・小洪水 ・中洪水 ・大洪水	H18～23
	付着藻類調査	生育状況把握 ・平常時調査に同じ（出水約5～10日後に1回）		
貯水位降下時調査（冷水流出）	水位観測	流況把握 ・連続観測	6月の貯水位降下時に4回	H19～20
	水質調査	水質把握 ・自動観測（水温、濁度、pH、DO、EC） ・採水分析（濁度、SS）		
	アユ調査	魚病発症状況、アユ分布状況把握、降下後状況把握 ・アユ分布状況 ・アユ遊漁者分布状況 ・魚病の発症状況（現地踏査及び聞き取り調査）	6月の貯水位降下時に適宜	
	付着藻類調査	生育状況把握 ・平常時調査に同じ	平常時調査と兼ねる	

注1) アユ調査の消化管内容物、アユ遊漁者分布調査は、平成19～20年度のみ。

注2) 出水時調査はいずれも1回/年実施している。平成22年度は大きな出水がなかったため実施していない。

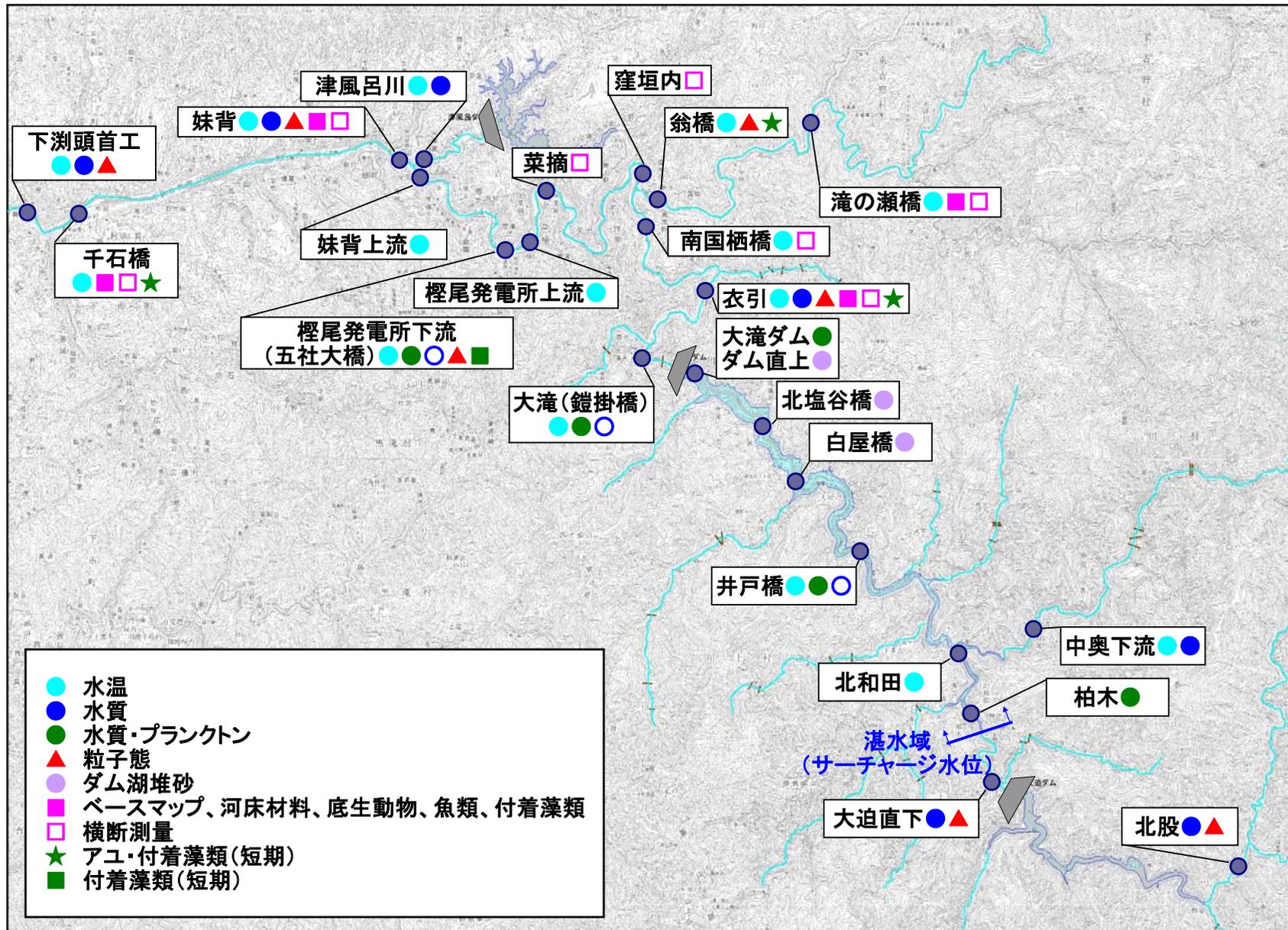
(4) 長期的調査の概要

目的：ダム下流環境の変化を調査することによってダムの影響過程を明らかにする。

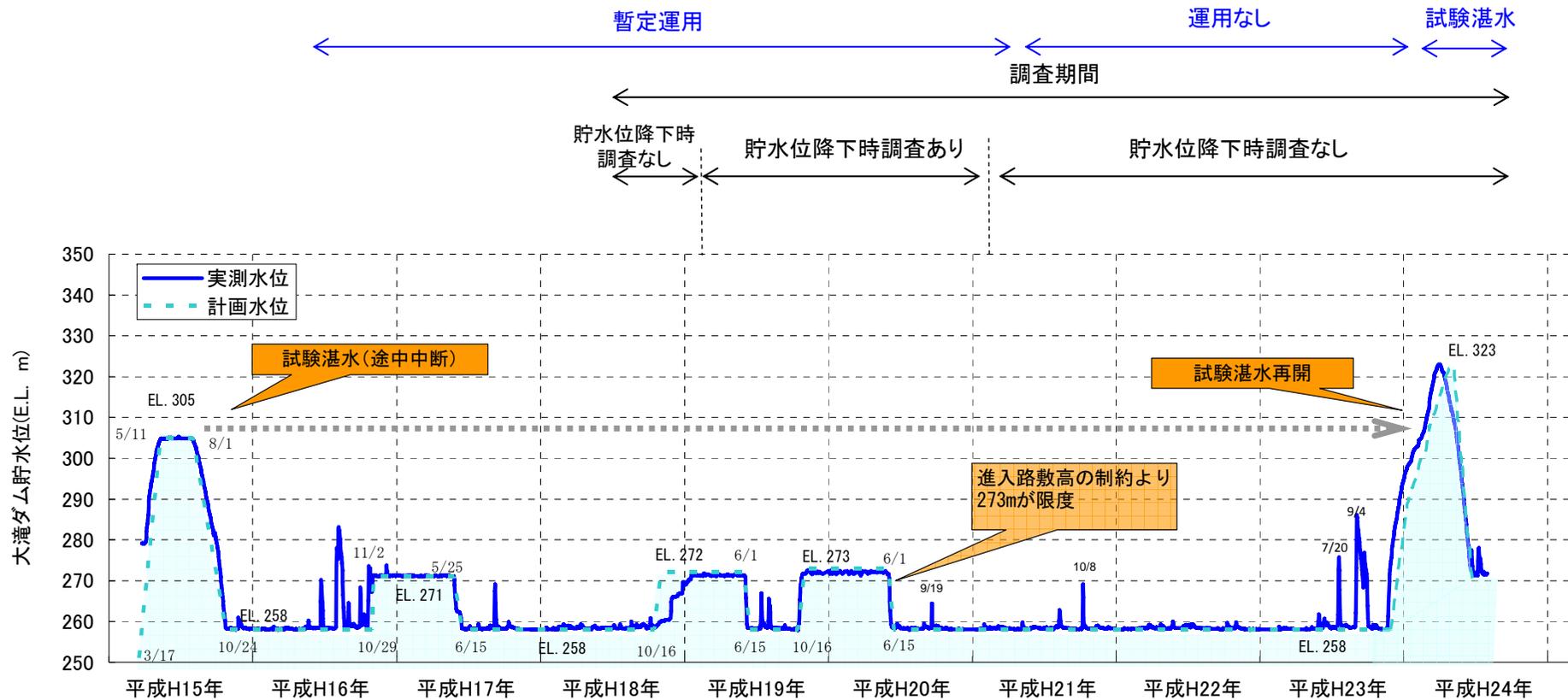
項目	目的	実施内容	時期	年度
流量観測	流量把握	・低水流観、高水流観	月2回	H18～23
水位観測	流況把握	・連続観測	通年	
水質調査	水質把握	・自動観測（水温、濁度、pH、DO、EC）	通年	
		・定期採水（自動観測項目+SS、BOD、T-N、T-P、臭気）	月1回	
プランクトン調査	ダム放流水の影響範囲の把握	・プランクトン相（指標種）、流量 ・粒子態数の確認	月1回	
ダム湖の堆砂調査	土砂の堆砂状況把握	・堆積状況（3地点） ・粒度組成（3地点）	年1回 冬季	
ダム下流河川ベースマップ調査	河川形状把握	・航空写真撮影 ^(注3) ・河川形状、河床構成材、河道内植生	秋季～冬季1回	
河床変化調査	河床変動把握	・基準点横断測量（1区間10～20測線程度）	冬季1回	
河床材料調査	河床材料把握	・面格子法（1区間5箇所） ・粒度分布（1区間3箇所）		
底生動物調査	底生動物と河床変動との関連性把握	・底生動物相、量（1区間5箇所）	冬季（1～2月）	
付着藻類調査	生育状況把握	・付着藻類相、量（1区間3箇所）	冬季（1～2月）	
魚類分布調査	魚類分布の把握	・魚類相、個体数、体長、重量の把握	秋季（10月）	

注3) 航空写真撮影は、平成18年度のみ。

(5) 調査地点



(6) 大滝ダム の運用



- ・H16～20年は試験湛水中断中において暫定運用を行っているが、H21年以降は地すべり対策工事中のため、暫定運用は行っていない。
- ・H19～20年の暫定運用時には貯水位降下時を対象とした調査も実施している。
- ・H23年12月からH24年6月まで試験湛水を実施した。

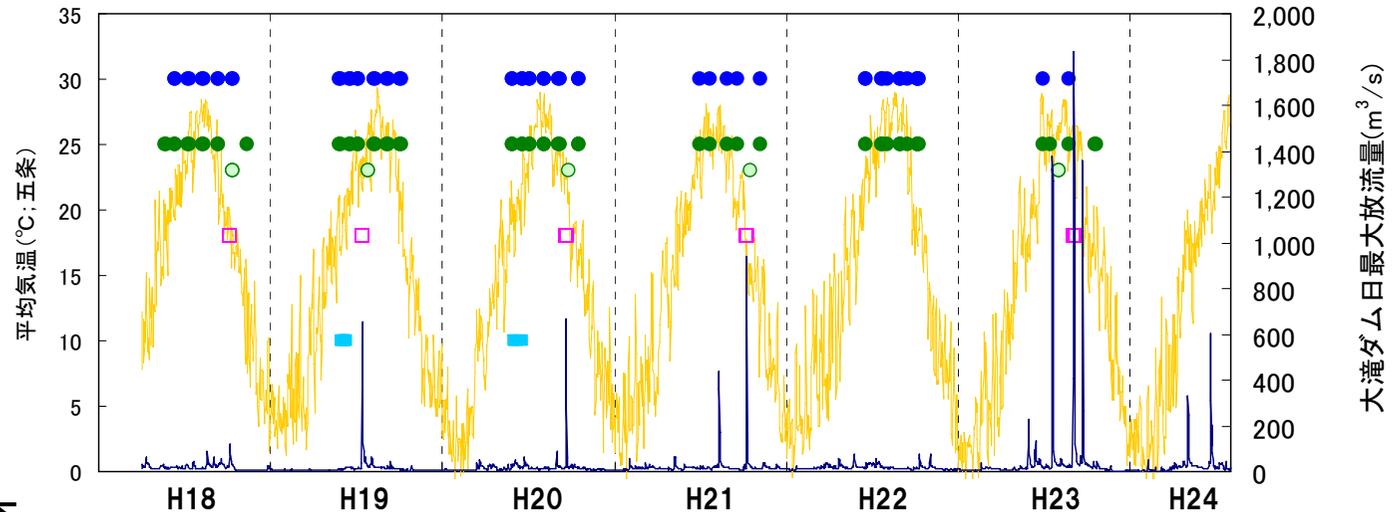
2. 大滝ダム運用環境調査結果

【調査時の気象・流況】

平成18年及び平成22年は大きな出水がなく、平成23年は1,000m³/sを上回る出水が3度あった。

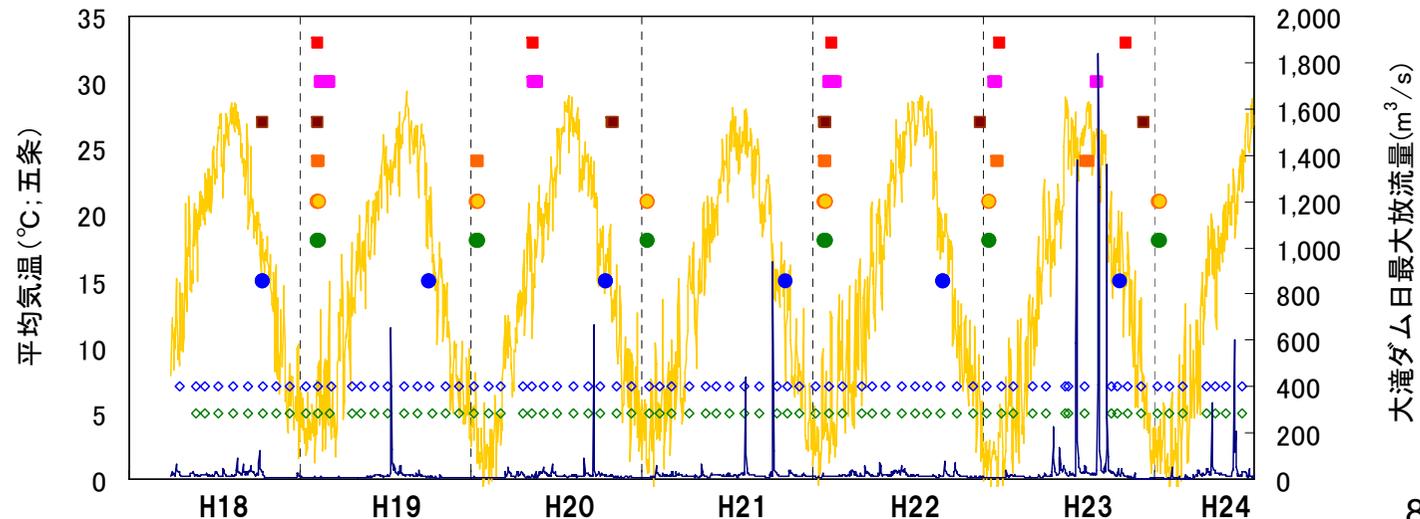
(1) 短期的調査

- アユ捕獲調査
 - 付着藻類調査
 - 出水時付着藻類調査
 - 出水時採水調査
 - 貯水位降下時調査
 - 日平均気温
 - 大滝ダム日最大放流量
- 注) 平成22年は出水時調査は実施せず。



(2) 長期的調査

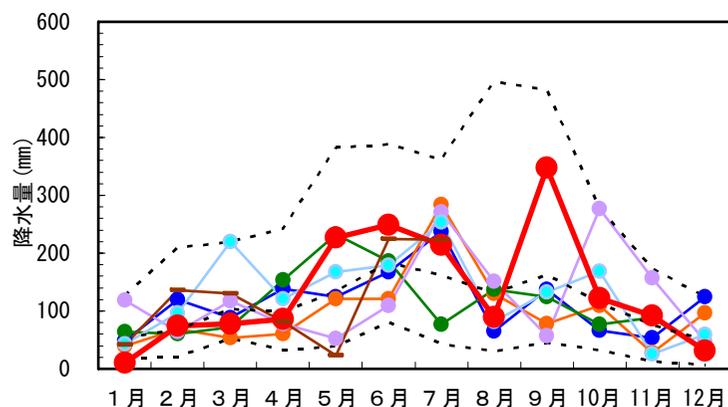
- ダム堆砂調査
- 河床横断測量
- ベースマップ調査
- 河床材料調査
- 底生動物調査
- 付着藻類調査
- 魚類分布状況調査
- ◇ 水質調査
- ◇ プランクトン調査
- 日平均気温
- 大滝ダム日最大放流量



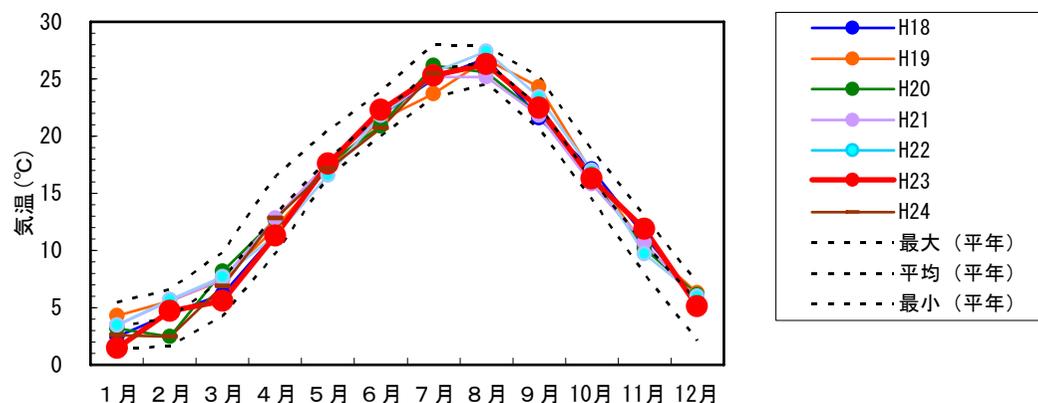
注) 日最大放流量: 時間平均流量の日最大値

(3) 気象

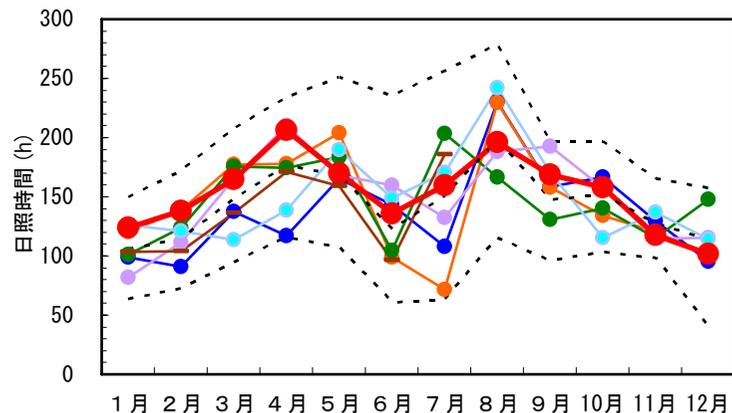
月降水量



日平均気温



月日照時間



- ・平成19年は6～7月の日照時間が短い傾向にあった。
- ・平成20年7月、平成21年5～6及び9月、平成24年5月等で降水量が少ない傾向にあった。
- ・平成23年は5～7月及び9月に降水量が多い傾向にあった。9月には、大型で強い台風(台風12号、15号)の影響を受けたことが特徴であった。

出展) 気象庁アメダス(五條)

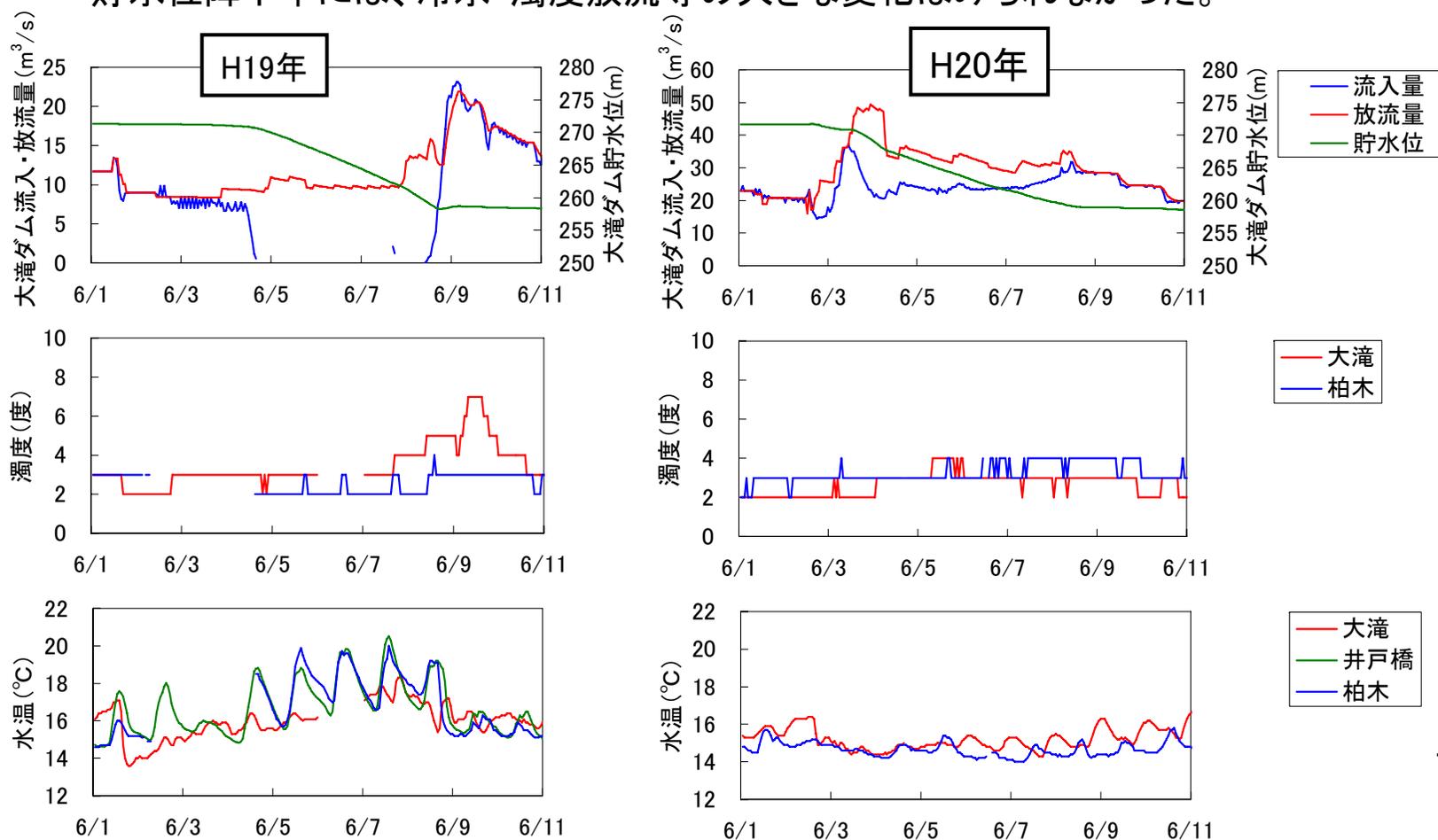
平年値は、S56～H20年の30年間の平均値を示す。

2.1 短期的調査

2.1.1 暫定運用時の貯水位降下の影響

(1) ダム放流量・水温・濁度

- ・放流口を下段コンジットゲートに切り替え（H20年は利水バルブも使用）、ダム湖内水温の鉛直差を緩和した上で、水位降下を開始した。
- ・下段放流に切り替えた直後には、平成19年はダム下流（大滝）で3.5℃の水温の低下が見られたが、平成20年は目立った水温の低下はみられなかった。
- ・貯水位降下中には、冷水・濁度放流等の大きな変化はみられなかった。



(2) アユ

○調査実施日

- ・H18～22年は基本的に5月から10月に月1回、H23年は6月と8月に各1回実施した。

○調査地点

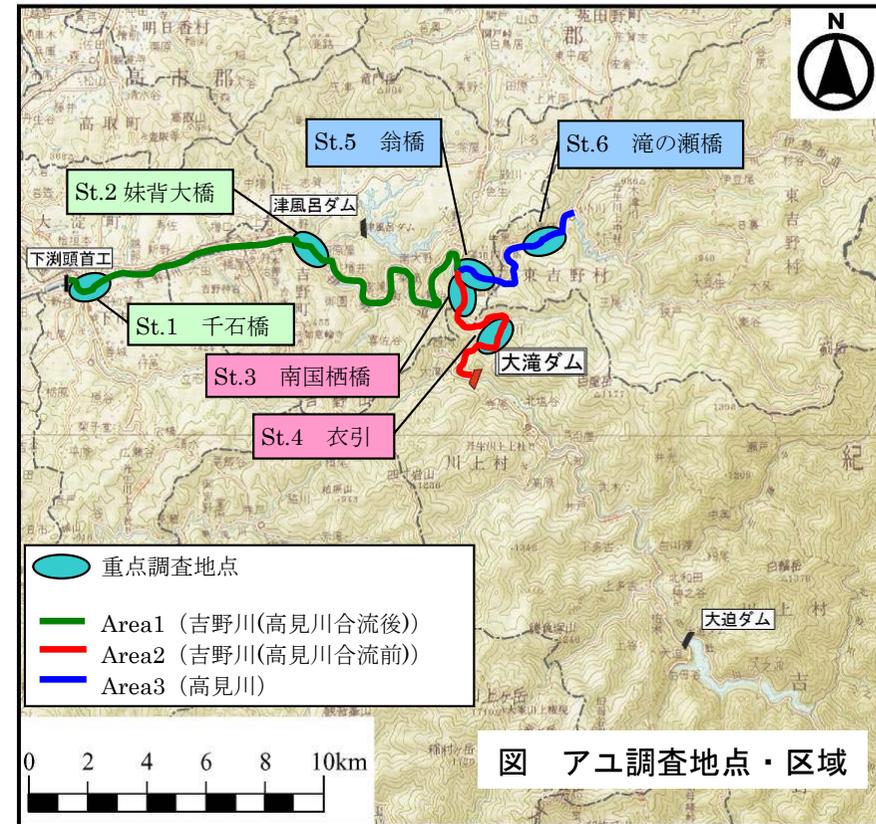
調査地点		調査区域		
St.1	千石橋	Area1	吉野川 (高見川合流後)	下淵頭首工～ 高見川合流点
St.2	妹背大橋			
St.3	南国栖橋	Area2	吉野川 (高見川合流前)	高見川合流点～ 大滝ダム
St.4	衣引			
St.5	翁橋	Area3	高見川	吉野川合流点～ 鷺家川合流点
St.6	滝の瀬橋			

注)H21はSt.6滝の瀬橋で、H23はSt.4衣引、St.6滝の瀬橋で調査を実施していない。

○調査(捕獲)方法

年	調査月		5月		6月		7月		8月		9月		10月	
	エリア/漁法	釣り	網											
H18	Area1								●					
	Area2				●	○	●	○	●	○	●	○	●	○
	Area3				○		○		○		○		○	
H19	Area1	●		●		●		●		●		○		○
	Area2	●		●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	○
	Area3	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○
H20	Area1	●		●		●		●		●		○		○
	Area2	●		●		●		●		●		●		●
	Area3	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○
H21	Area1			●		●		●		●		●		○
	Area2			●		●		●		●		●		○
	Area3			●	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○
H22	Area1			●		●	○	●	○	●	○	●	○	○
	Area2			●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	○
	Area3			●		●		●		●		●		○
H23	Area1			●	○			●						
	Area2			●	○			●						
	Area3			●	○			●						

- ※1: 釣りは組合員による釣獲、遊漁者からの買取
- ※2: 「網」は投網、小鷹網、刺網、梁による捕獲
- ※3: 平成21年10月調査は、出水のため11月6日に実施
- ※4: 平成22年8月の調査は、調査2回分の方法を示す。



調査用アユの放流量

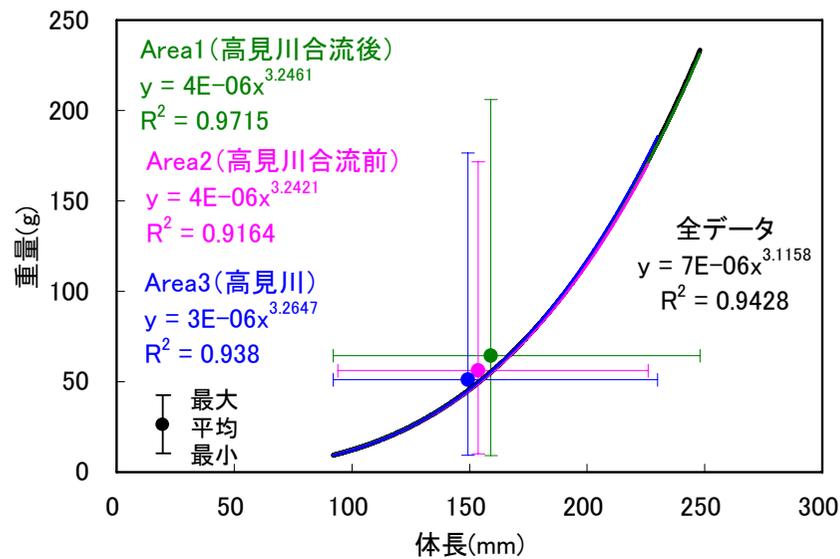
年	放流日	放流量	産地	体長 (mm)	体重 (g)	備考
H18	4月下旬 ～5月上旬	-	海産	87	10.5	川上漁協放流魚
		3t	湖産	115	26.9	吉野漁協放流
			海産	116	22.1	吉野漁協放流
H19	4月下旬 ～5月上旬	-	湖産	113	18.5	川上漁協放流魚
		3t	海産	140	42.0	吉野漁協放流
H20	4月下旬 ～5月上旬	0.3t	湖産	-	-	川上漁協放流魚
		3t	海産	-	-	吉野漁協放流
H21	5/24まで	3t	海産	112	17.0	吉野漁協放流
	6/24,25	0.3t	湖産	110	13.0	川上漁協放流魚
H22	5月上旬	0.6t	湖産	140	16.0	川上漁協放流魚
	6/8まで	3t	海産	-	17.9	吉野漁協放流

注)平成23年は実施していない。

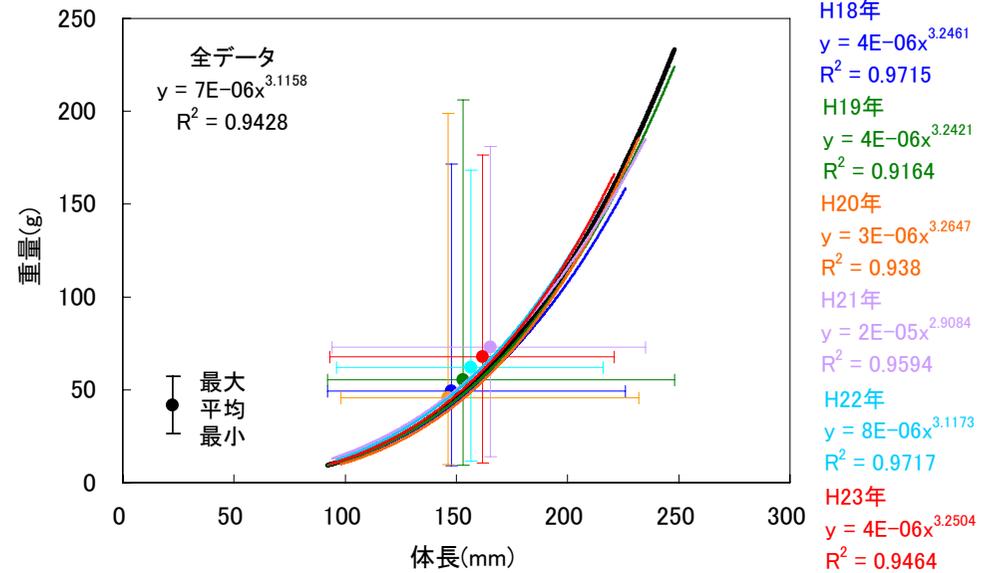
○アユ体サイズ

- ・アユの体長と重量の関係を地区別、年別に整理した。
- ・地区別には差はみられなかった。
- ・年別には、H18年は痩せており、H23年は太っている傾向があった。

地区別

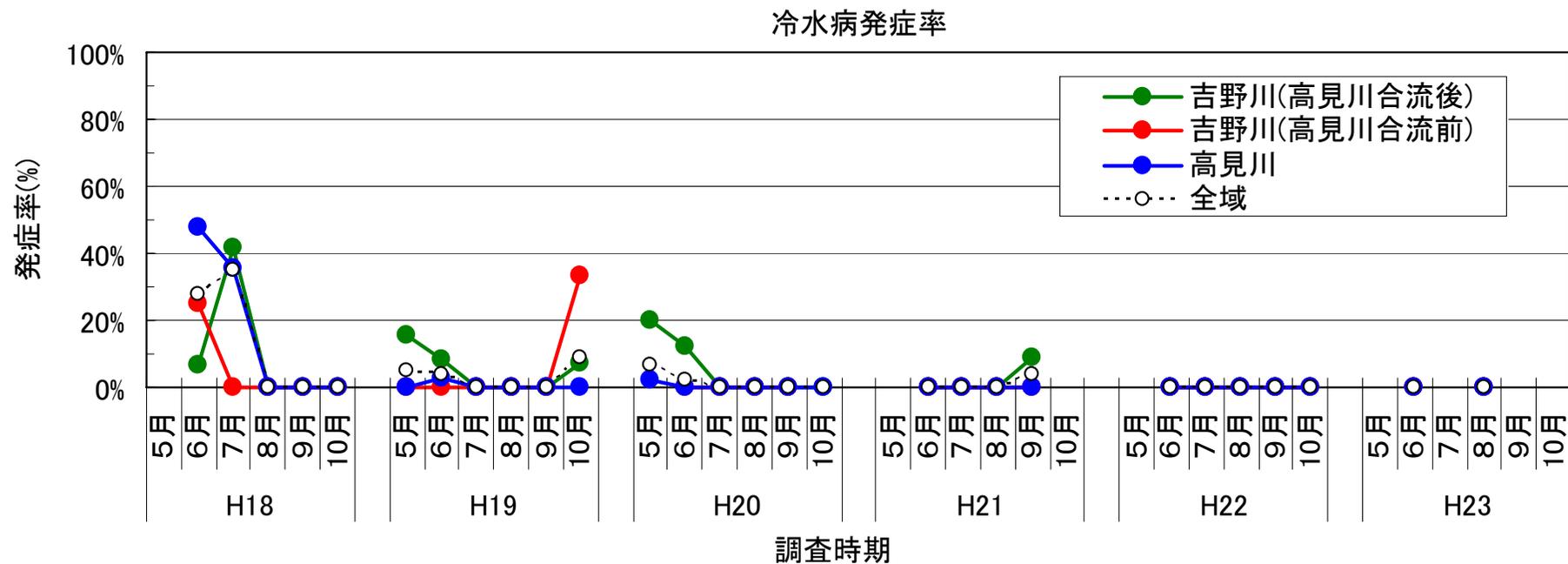


年別



○アユ冷水病発症状況

- ・冷水病アユの確認数は減少しており、平成22年、平成23年は確認されなかった。
- ・貯水位降下を実施した平成19年6月、平成20年6月以降に、特に発病する状況はみられなかった。



※冷水病の確認は外観からの判別である。

図 捕獲アユの冷水病発症率

(3) 付着藻類 (短期的調査)

○ 付着藻類優占種

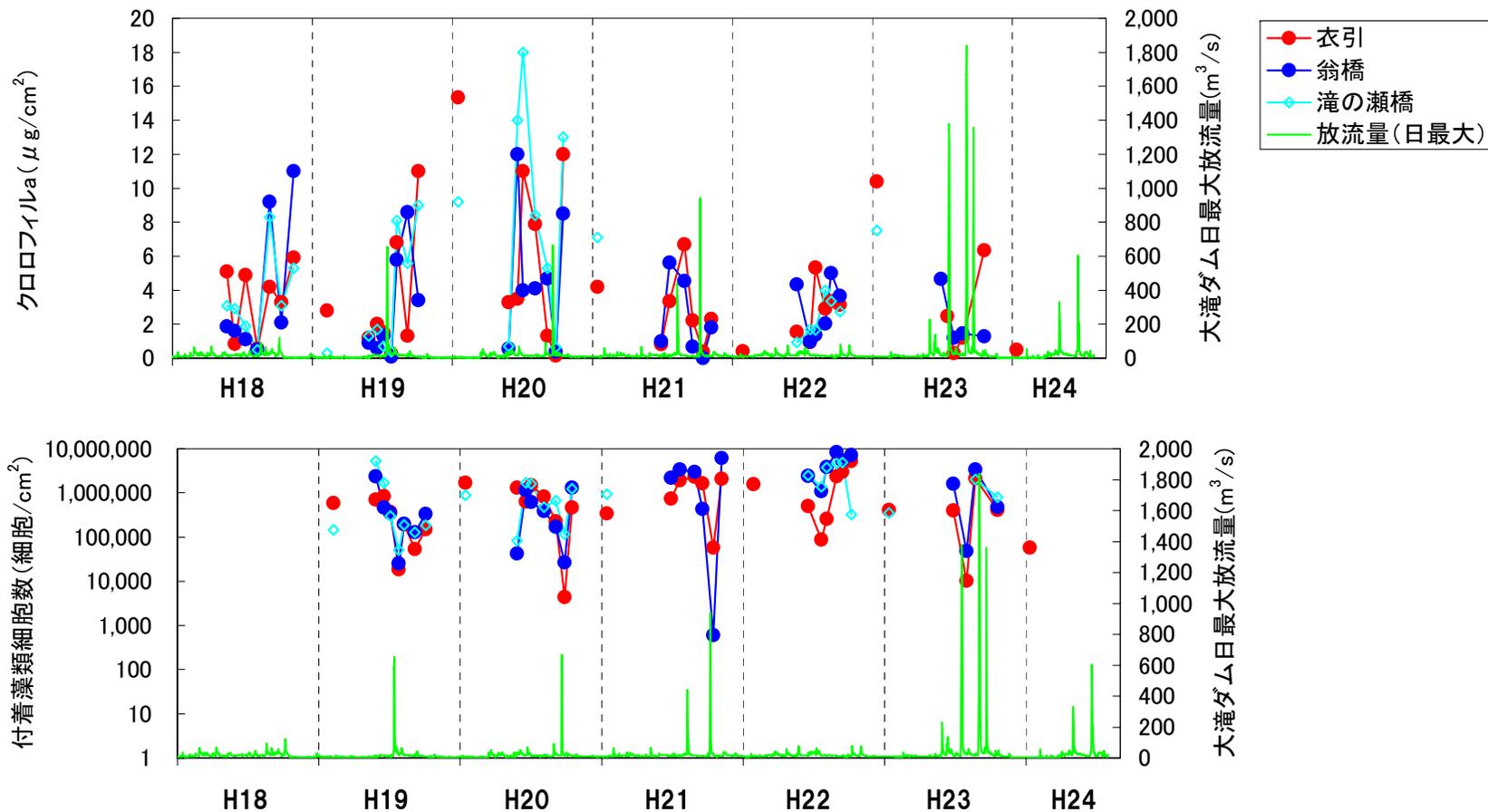
- ・付着藻類の優占種は*Homoeothrix janthina*(ビロードランソウ)、*Achnanthes biasolettiana*、*Achnanthes japonica* (ツメケイソウ)等であり、出水後を除いて、年度、地点、月による大きな違いは認められない。
- ・樫尾発電所下流(H22年以降実施)の優占種は他の地点と同様であった。

		H18年		H19年						H20年				H21年			H22年			H23年						
		5月	6月	7月	8月	9月	10月(出水後)	11月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	6月、7月	8月(出水後)	8月	10月		
第1 優占種	吉野川	千石橋																								
		妹背大橋																								
		樫尾下流																								
		南国栖橋																								
		衣引																								
	高見川	翁橋																								
		滝の瀬橋																								
第2 優占種	吉野川	千石橋																								
		妹背大橋																								
		樫尾下流																								
		南国栖橋																								
		衣引																								
	高見川	翁橋																								
		滝の瀬橋																								
第3 優占種	吉野川	千石橋																								
		妹背大橋																								
		樫尾下流																								
		南国栖橋																								
		衣引																								
	高見川	翁橋																								
		滝の瀬橋																								

<i>Homoeothrix janthina</i>	<i>Lyngbya sp.</i>	<i>Phormidium autumnale</i>	その他
<i>Achnanthes biasolettiana</i>	<i>Achnanthes japonica</i>	<i>Navicula gregaria</i>	調査なし

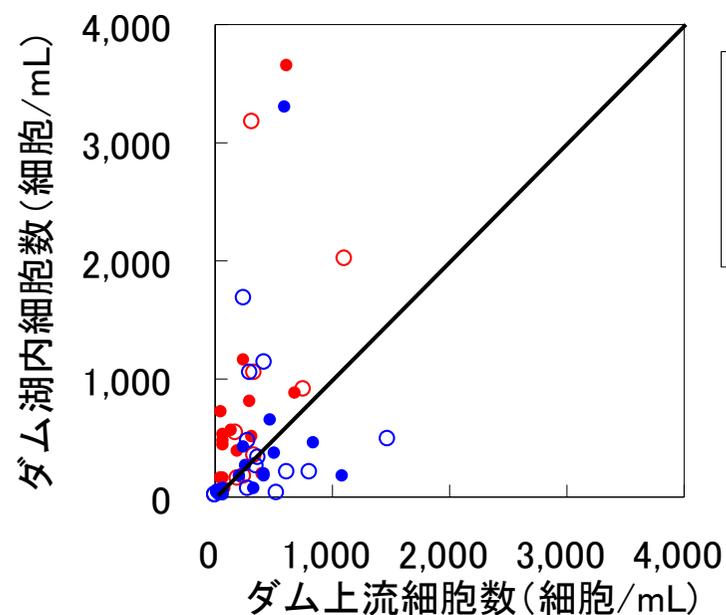
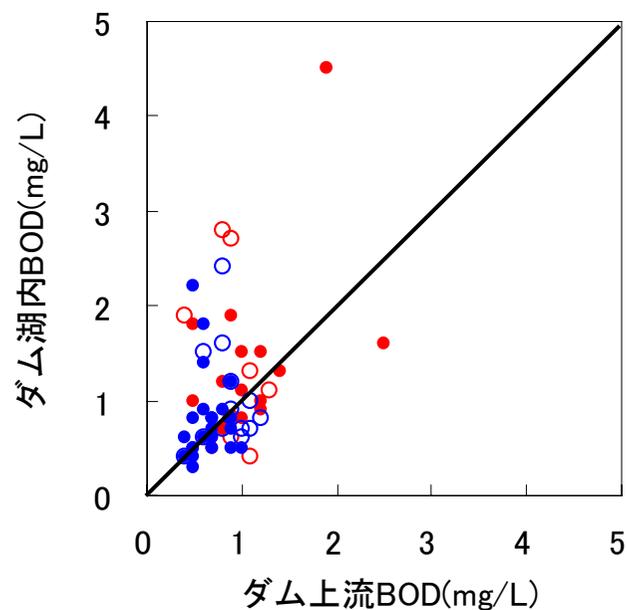
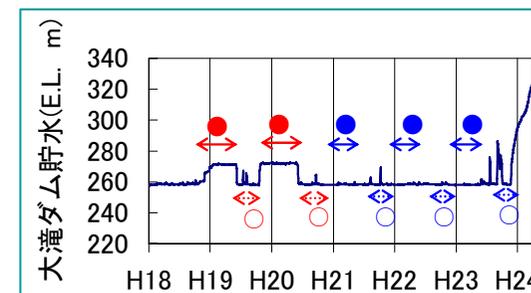
○ 付着藻類クロロフィルa、細胞数

- ・クロロフィルa量は、平成19年の5月～7月に少なかったが、5月までの流量が少なかったことや6月、7月の日照時間が少なかったことが要因として考えられ、8月以降は増加している。
- ・出水後にクロロフィルaや付着藻類の細胞数が減少し、その後増加する傾向がみられた(剥離・更新)。
- ・調査地点による違いは特にみられなかった。



2.1.2 暫定運用時の湛水の影響

・BODは、湛水の有無による違いはみられなかったが、植物プランクトンの細胞数は、湛水中・湛水後にダム上流より多い傾向がみられた。



- 非洪水期(湛水中)
- 洪水期(湛水後)
- 非洪水期(湛水なし)
- 洪水期(湛水なし)

注)ダム上流; 柏木、ダム湖内; 大滝ダム表層

洪水期(6/16~10/15)、非洪水期(10/16 ~ 6/15)

平成18年11月~平成23年10月の水質・プランクトンデータより作成

2.1.3 出水時水質

(1) 調査実施日、調査地点

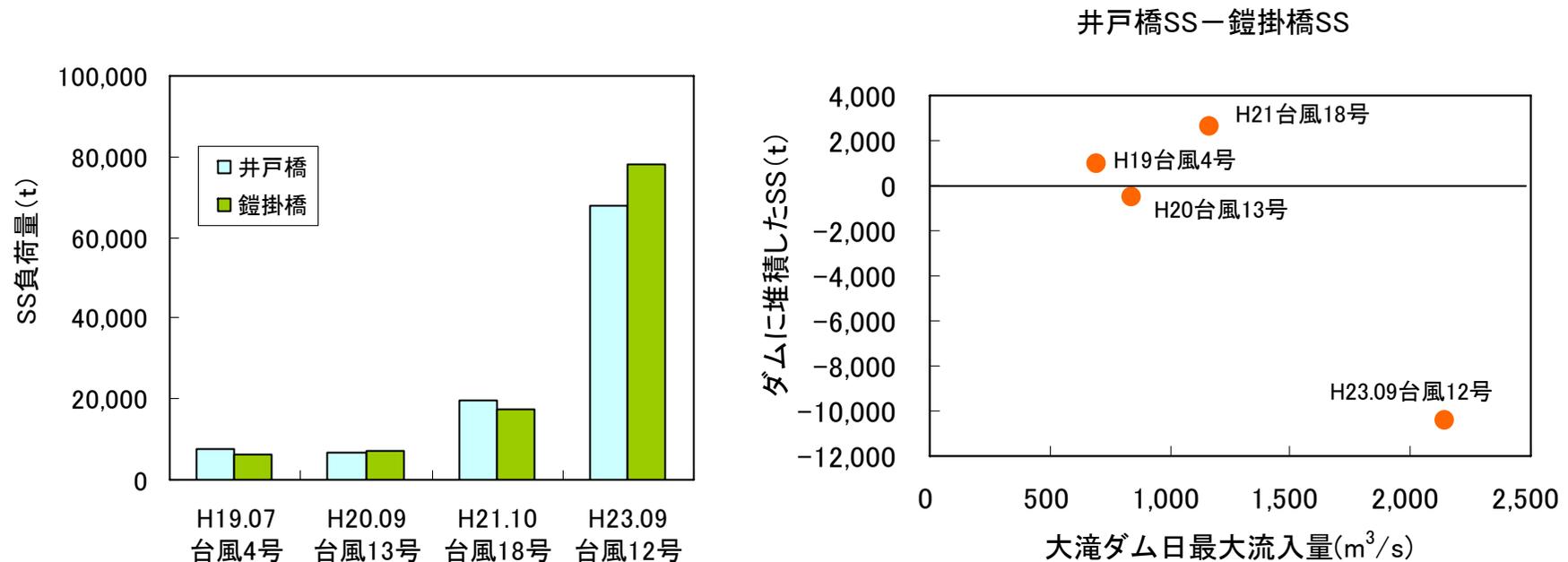
以下に示す出水において調査を行った。

年	調査日	大滝ダム最大流入量	出水原因
平成18年	10/5~7	127m ³ /s(6日8時)	秋雨前線
平成19年	7/14~16	692m ³ /s(15日3時)	台風4号
平成20年	9/19~21	844m ³ /s(19日11時)	台風13号
平成21年	10/7~9	1,167m ³ /s(8日5時)	台風18号
平成23年	9/2~9	2,143m ³ /s(3日4時)	台風12号



(2) 出水時SS負荷量

- ・濁度とSSの関係を用いて、濁度の値をSSに換算し、調査時の流量を乗ずることにより、負荷量を求めた。
- ・ダム上流の井戸橋と、下流の鎧掛橋を比較すると、H19年台風4号及びH21年台風18号では、下流の鎧掛橋の値が小さく、ダムに捕捉されたと考えられた。
- ・H23年台風12号では、過年度の調査と比べてSS負荷量が大きかった。また、井戸橋より鎧掛橋の方が値が大きく、ダムから濁りが流出した結果となった。



注) H19～H23年の4出水の濁度－SSの相関より計算

(3) 出水時粒度組成

- ・過年度は井戸橋より下流で、粒度が細かい傾向を示し、大滝ダムにより比較的粒径の大きな粒子が捕捉されていることが伺えた。
- ・H23年台風12号では、いずれの地点もほぼ同様の粒度組成を示し、また、粒径も過年度と比べて小さかった。

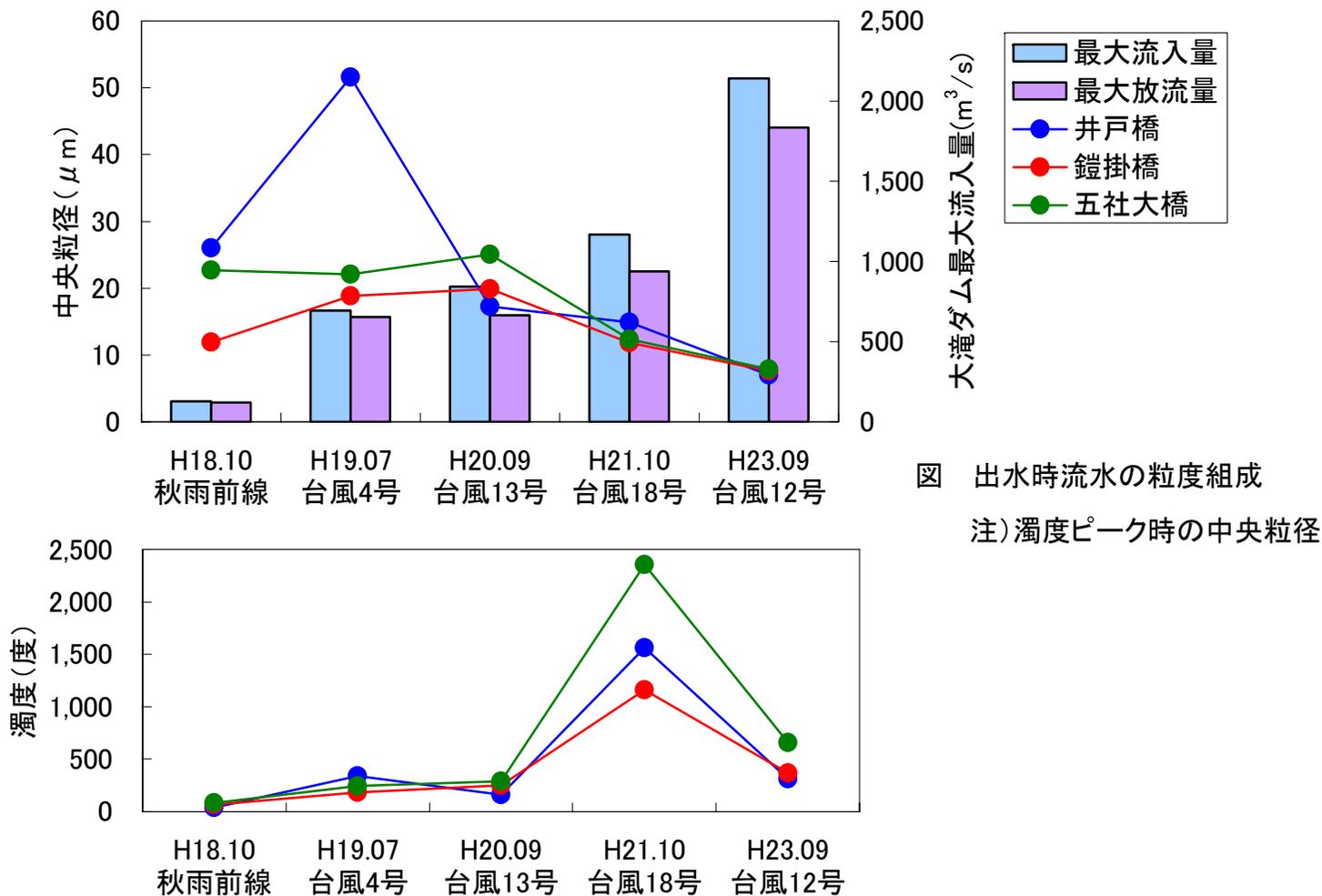
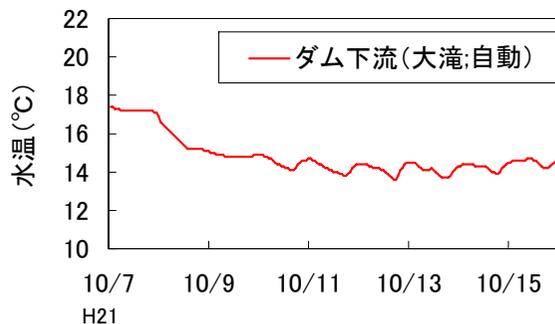
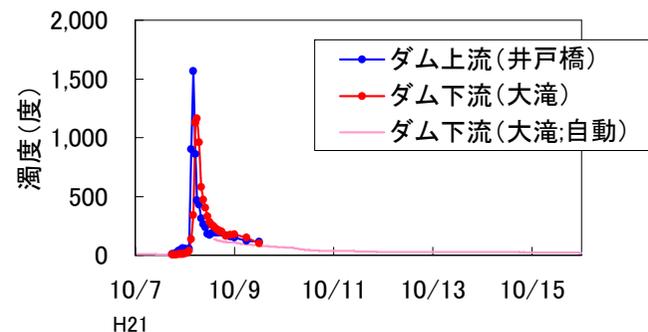
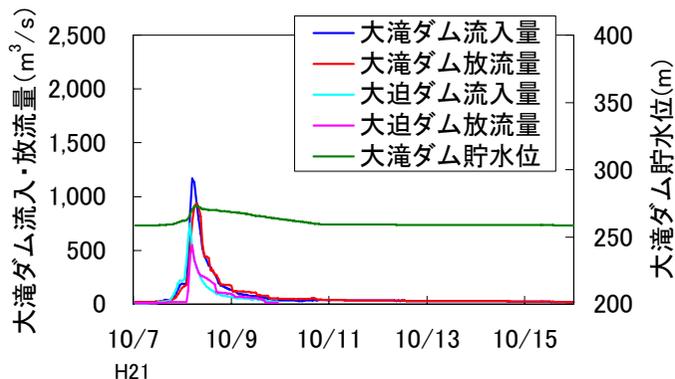


図 出水時流水の粒度組成
注)濁度ピーク時の中央粒径

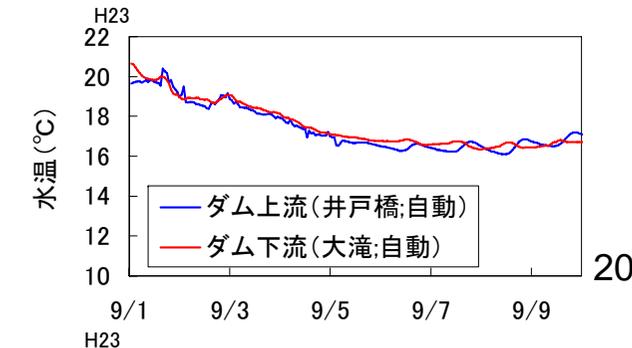
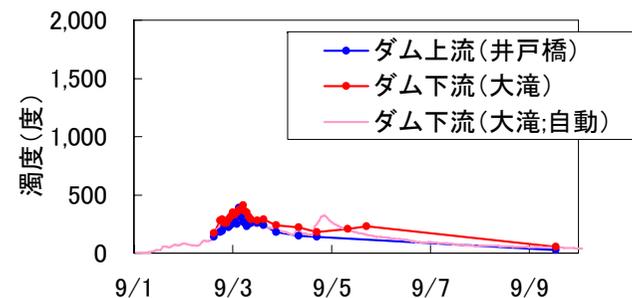
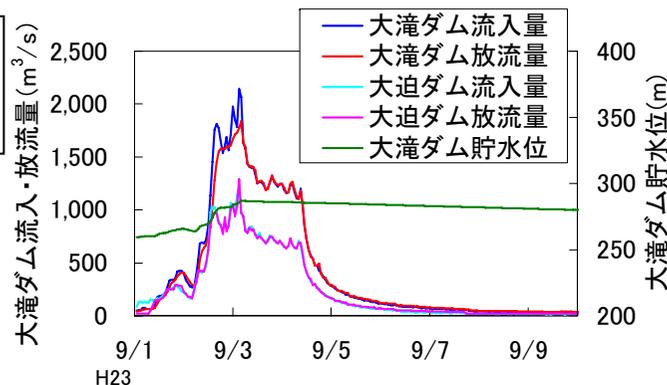
(4) 水温の変化・濁水の放流

- ・ダムへの流入量と放流量のピークにずれが生じており、ダム下流での濁度の低下はやや遅かったが、平成21年台風18号の出水時には半日程度でダム上流と同程度の濁度となった。平成23年台風12号では、ダム下流で高い濁度が続いたが、出水の規模が大きかったことに加え、土砂崩れによる土砂の流入の影響を受けた可能性も考えられる。
- ・水温は、平成23年台風12号では、ダム上下流で大きな差はみられなかった。

H21.10
台風18号



H23.09
台風12号

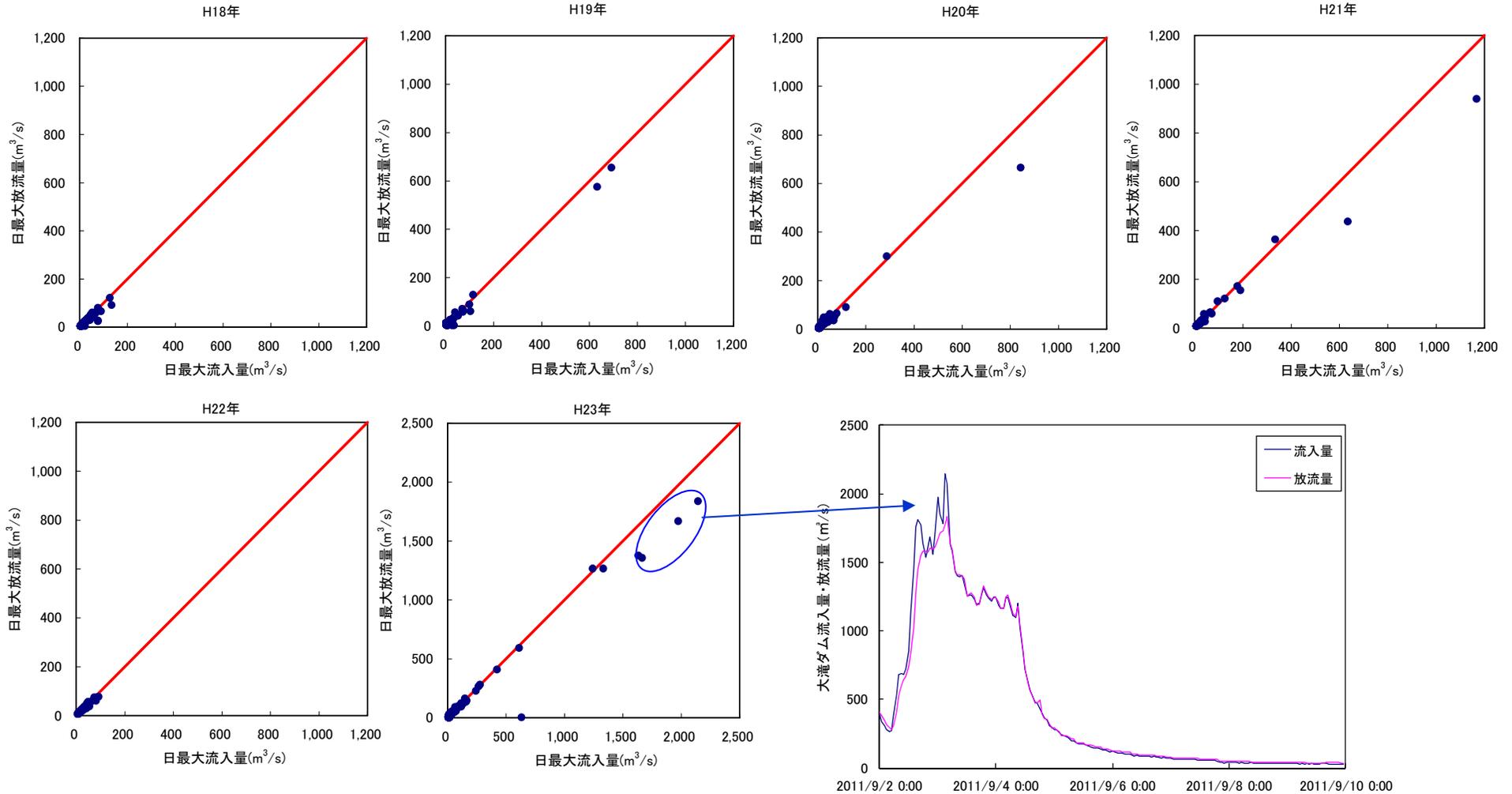


2.2 長期的調査

2.2.1 流況

○ 大滝ダムの流入量・放流量

・通常は流入量と放流量がほぼ同じだが、大規模出水時には、ピークカットが生じている。

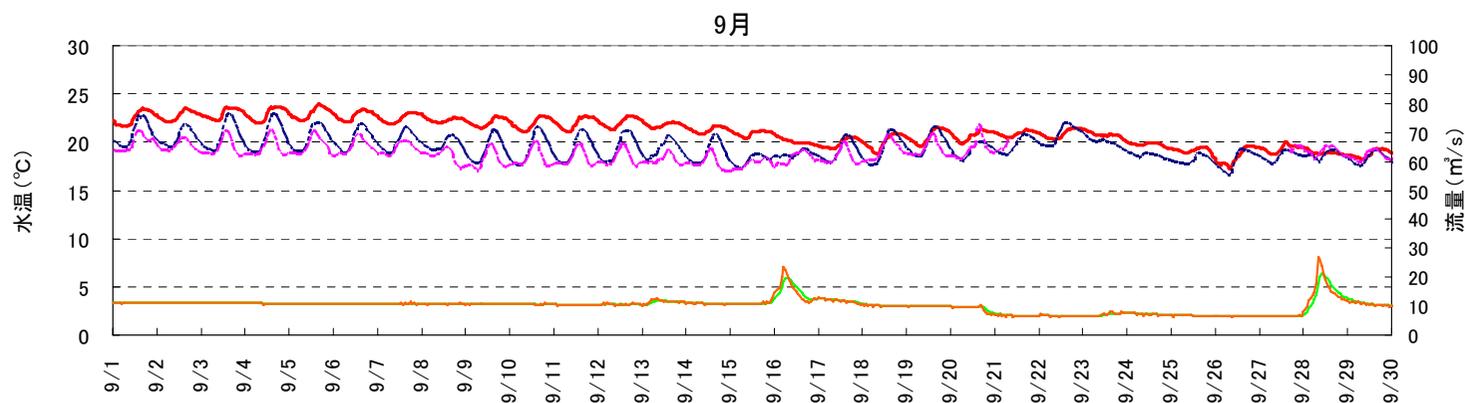
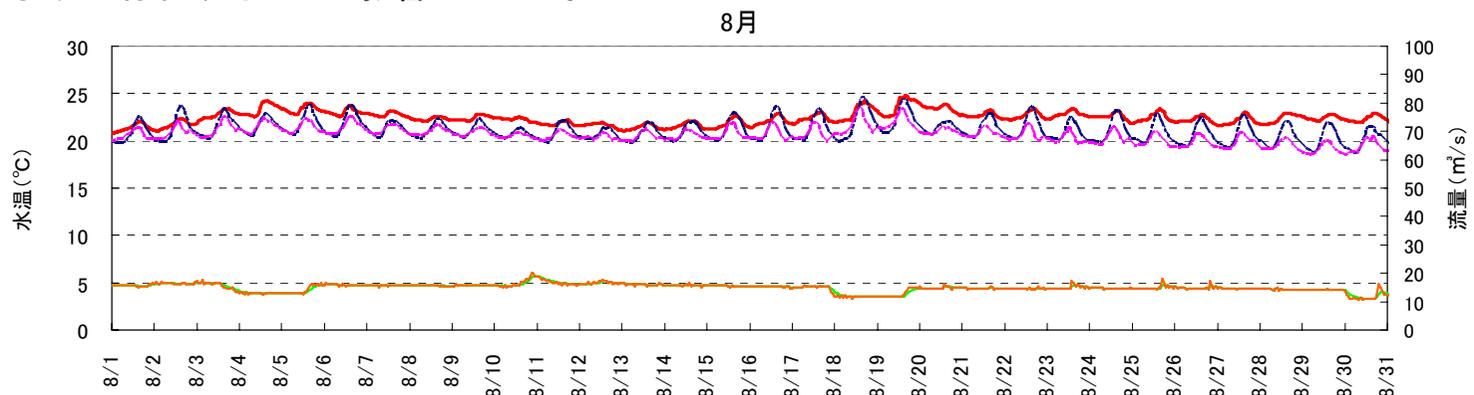


注) 日最大流入量、放流量は、10分間平均値での最大値。

2.2.2 水温

(1)大滝ダム上下流の水温

- ・大迫ダム～大滝ダム直下までの水温流程分布を整理した結果、夏季に地点による水温差が顕著であった。
- ・水温は下流ほど高くなる傾向が認められた。
- ・大滝ダムの直下では上流の地点と比較して一日の水温変化が小さくなっており、堤体の存在により小規模ながら湛水域が存在することが影響していた。

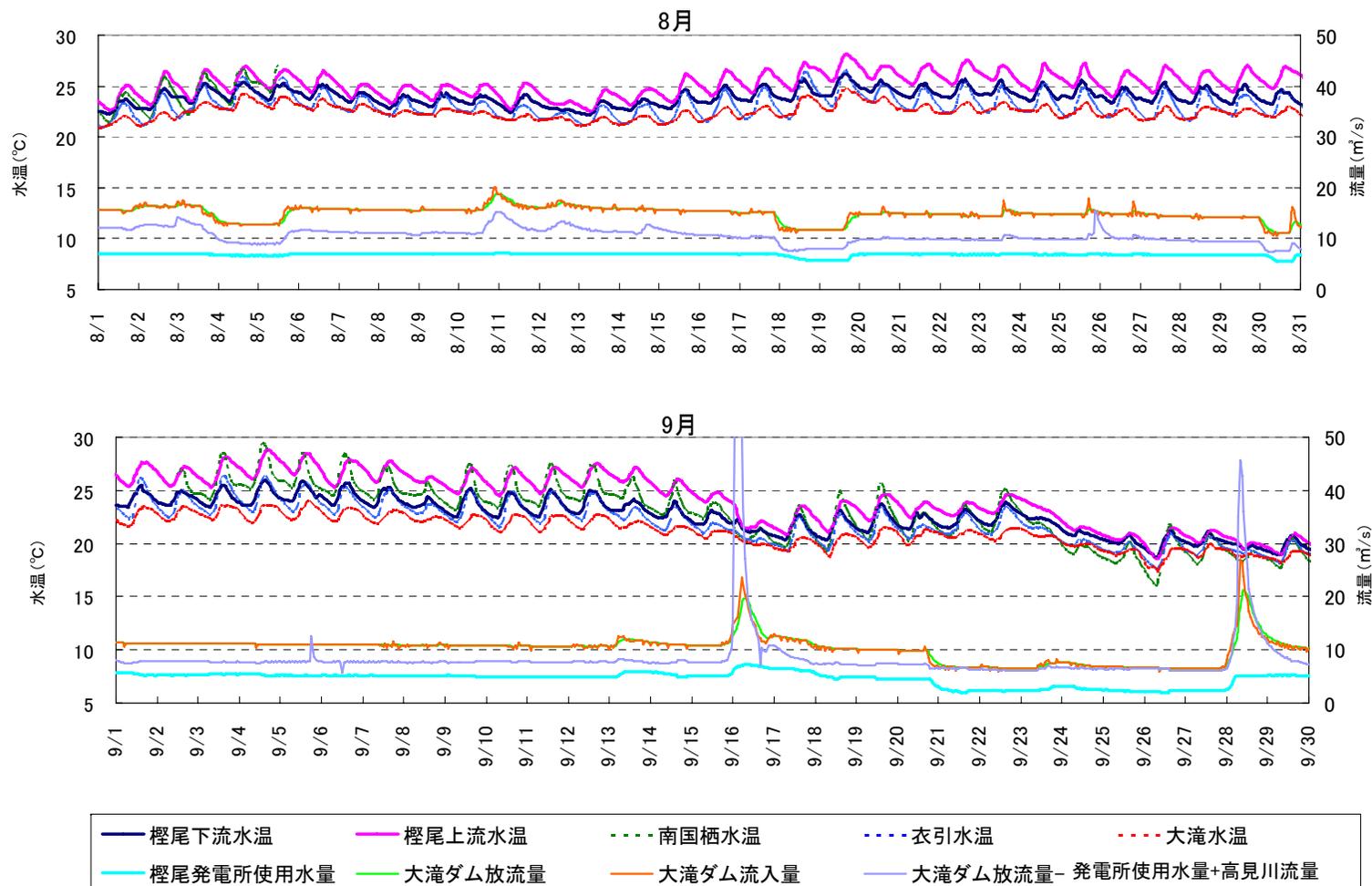


平成22年8月、9月の結果

— 大滝 - - - 井戸橋 - · - · 北和田 — 大滝ダム放流量 — 大滝ダム流入量

(2) 樫尾発電所上下流の水温

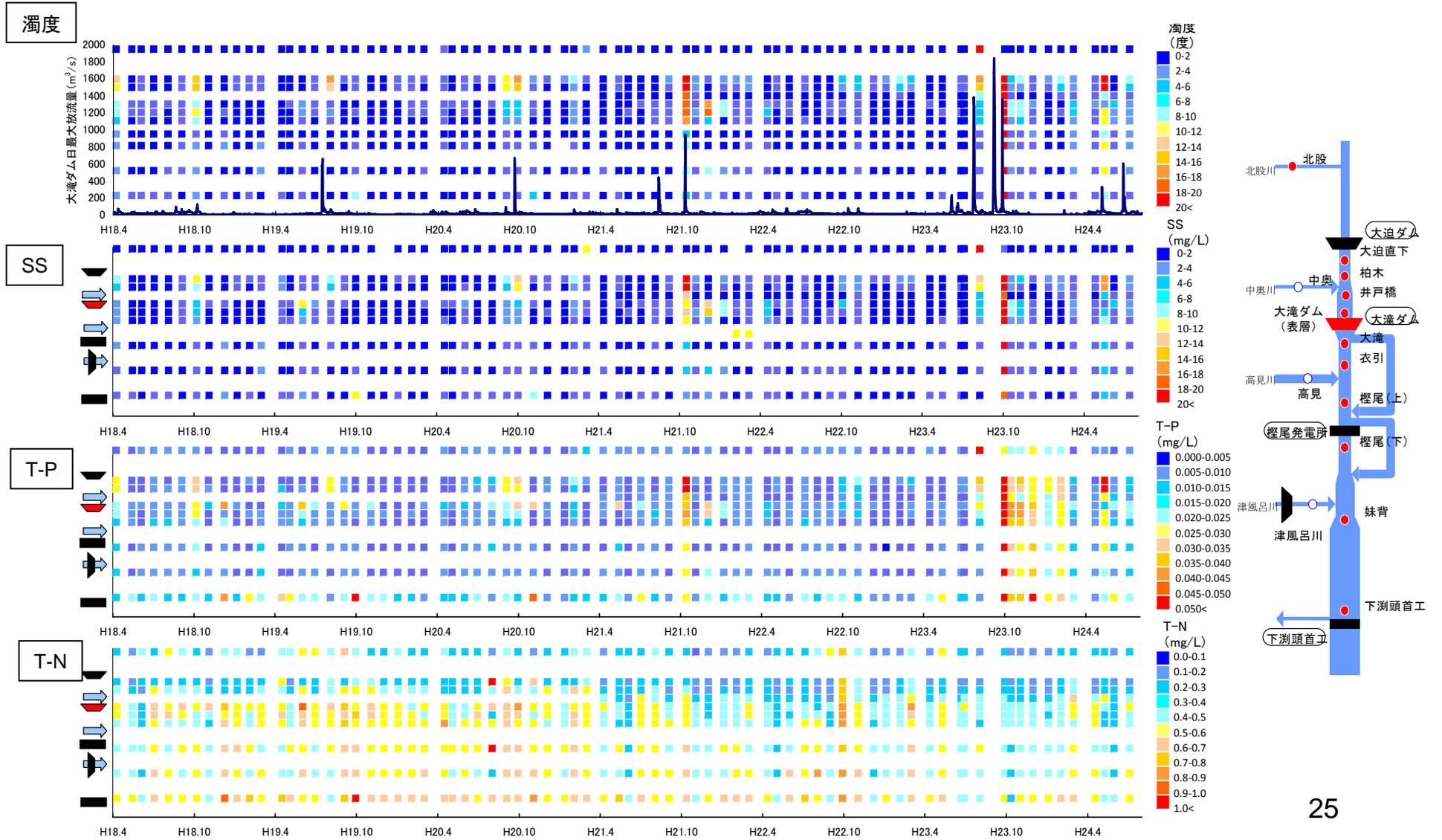
- ・大滝ダム下流の水温流程分布を整理した結果、夏季に地点による水温差が顕著であった。
- ・下流ほど水温が高くなる傾向が認められるが、樫尾発電所の上下流の水温を比較すると、大滝の放流水の影響を受けた樫尾発電所下流において水温が低かった。
- ・樫尾発電所下流の水温の変動は、他の地点と同様に河川流量との関係がみられた(河川流量が小さい時に水温の日変動が大きい)。発電所使用水量の変動は小さく、下流水温変動への影響はみられなかった。

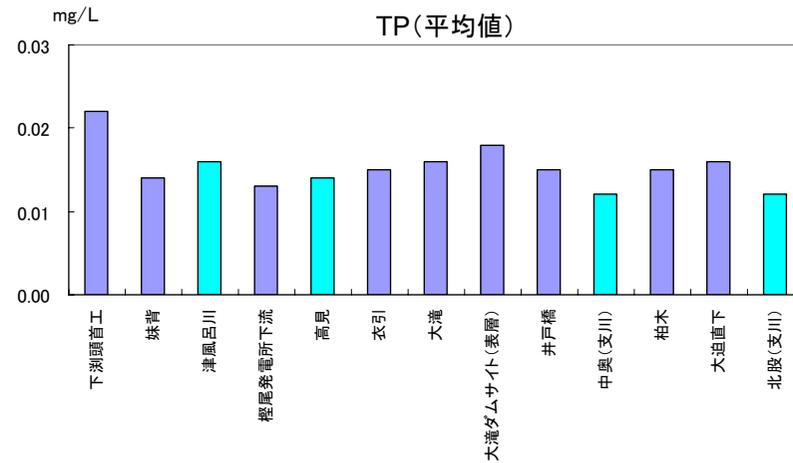
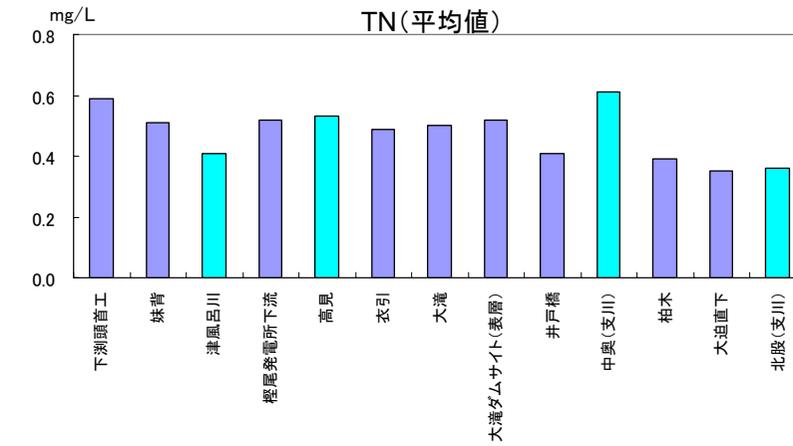
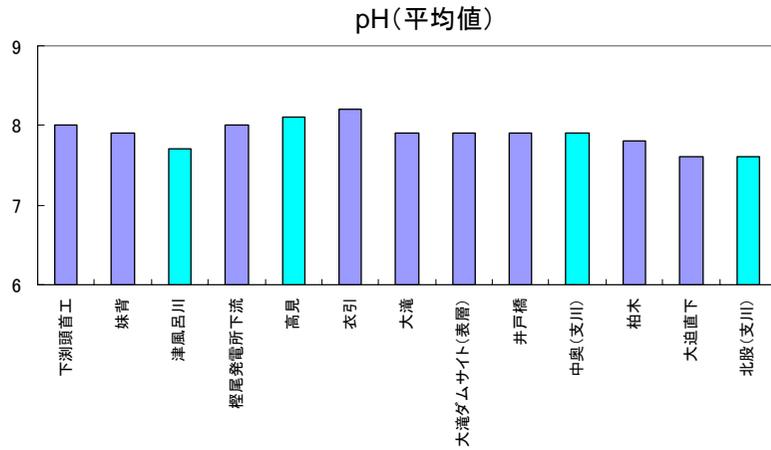
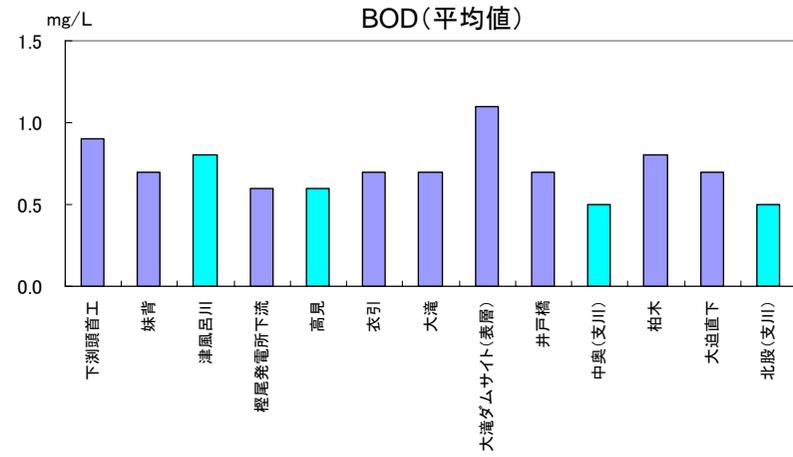
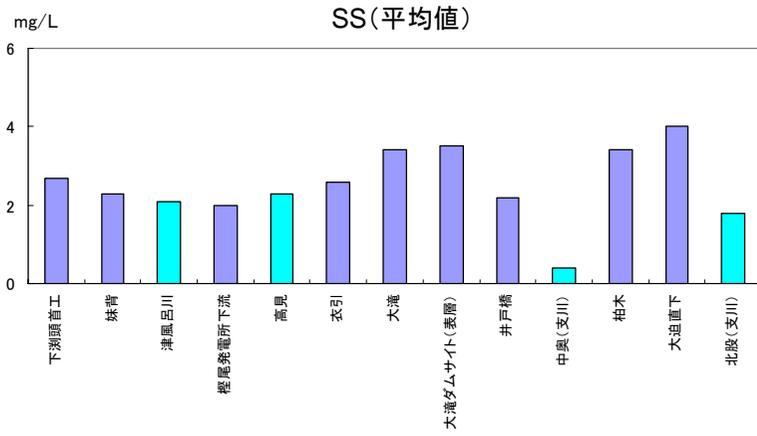


注)「大滝ダム放流量-発電所使用水量+高見川流量放流量」は発電所直上の流量を表す。

平成22年8月、9月の結果

[吉野川本川 大迫直下～下瀬頭首工（北股川含む）]





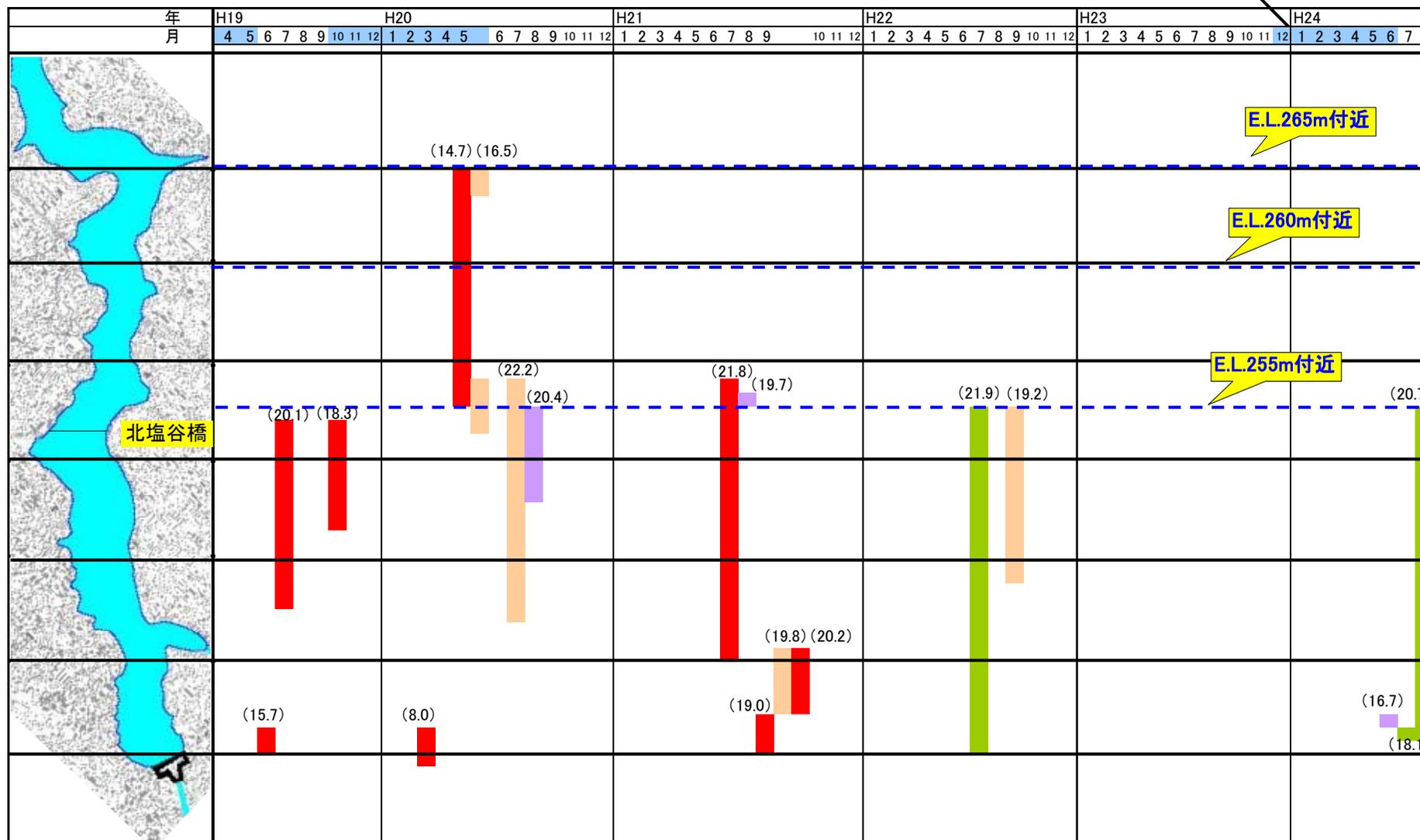
■ : 本川
■ : 支川

注) H18年4月～H24年3月までのデータを集計
(津風呂川はH19年4月、井戸橋はH21年4月以降のデータを使用)

2.2.4 プランクトン

(1) 赤潮発生状況

湛水期間



主な構成種 ■:ペリディニウム属、■:緑藻綱、■:クリプト藻綱、■:不明

H20年3月はステファノディスカス、H21年7月はユードリナ属も含む。

H22年6月の緑藻はユードリナ属、H24年7月の緑藻は*Eudorina elegans*と*Pandorina morum*

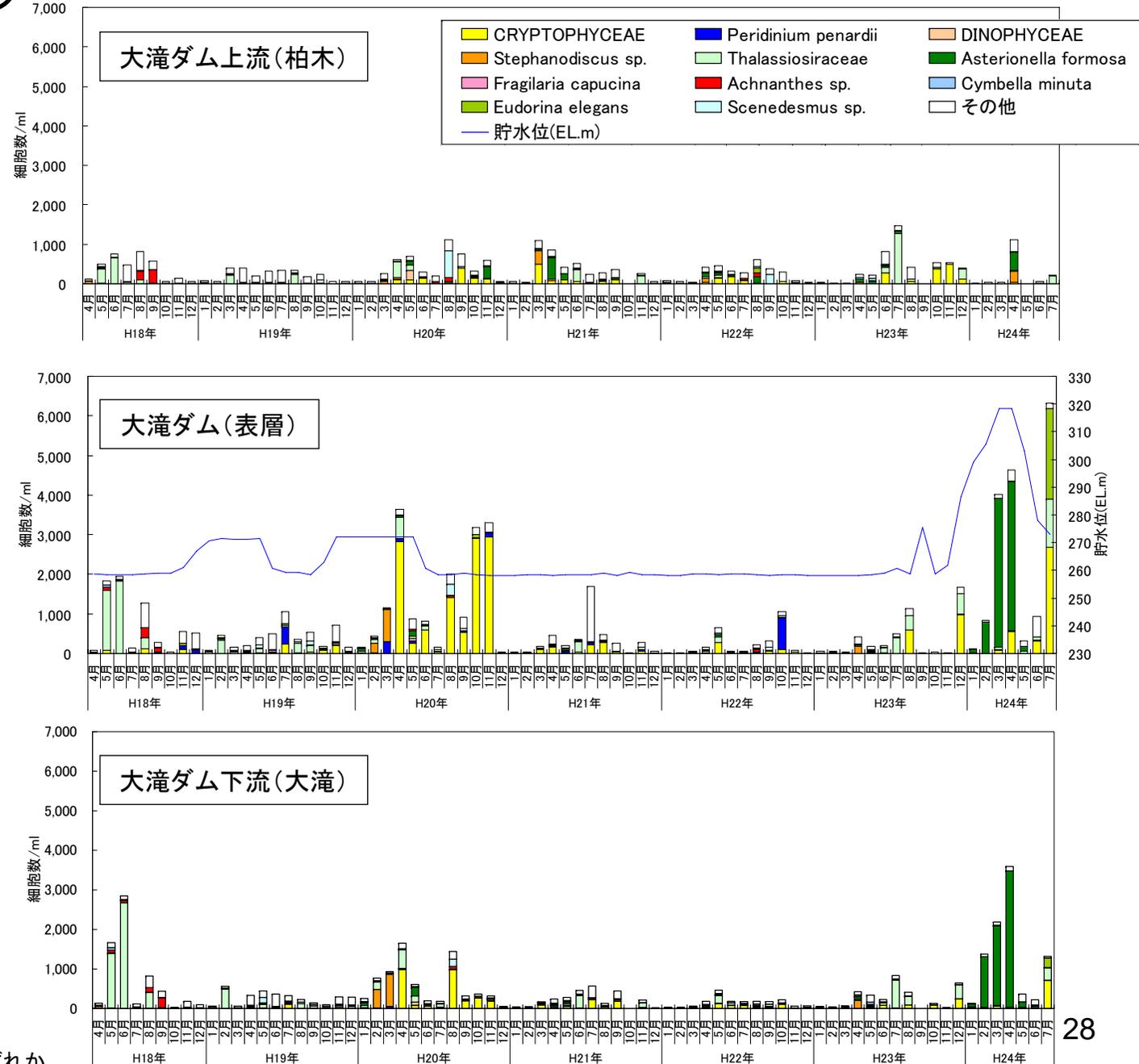
()内は赤潮発生時の大滝地点における日平均水温(°C)を示す。

(2) 植物プランクトン

・大滝ダム表層の細胞数は変動が大きいものの、貯水位が高い時及び貯水位が降下した直後にやや多い傾向がみられた。

・大滝ダム上流の柏木は、大迫ダムの下流にあたり、大滝ダムで細胞数が多い時は概ね柏木でも多いが、大滝ダムでの増殖が考えられる種 (CRYPTOPHYCEAE、*Asterionella formosa*、*Eudorina elegans*等)も認められた。

・大滝ダム下流では、大滝ダム表層と類似した種が出現していた。



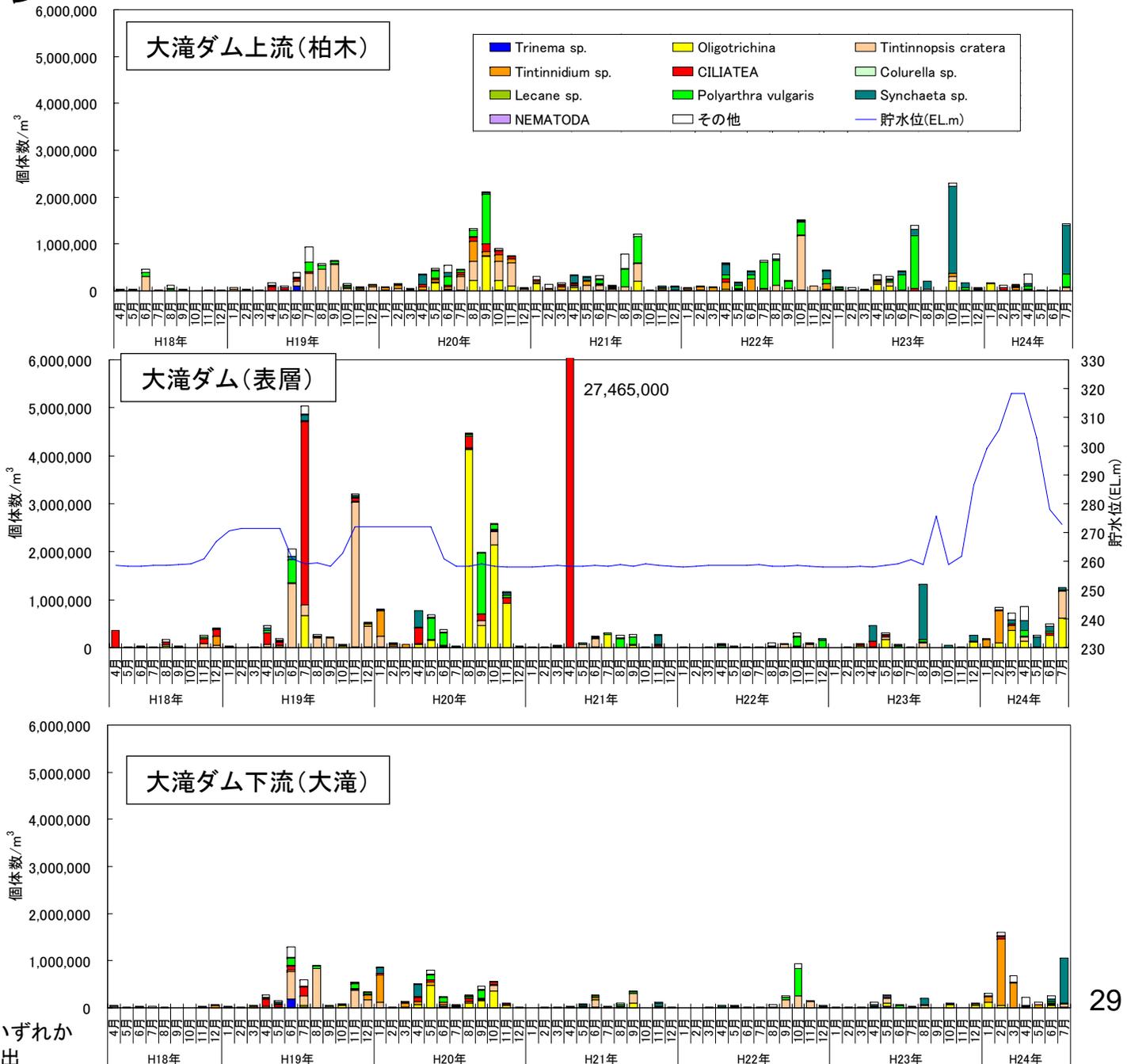
注) 優占種は、調査を実施したいずれかの地点で上位5種を占める種を抽出

(3) 動物プランクトン

・大滝ダム表層の個体数は変動が大きいものの、貯水位が高い時及び貯水位が低下した直後にやや多い傾向がみられた。

・大滝ダムでの増殖が考えられる種(CILIATEA、Oligotrichina等)も認められたが、上流より少ないケースもみられた。

・大滝ダム下流では、大滝ダム表層より少なかった。

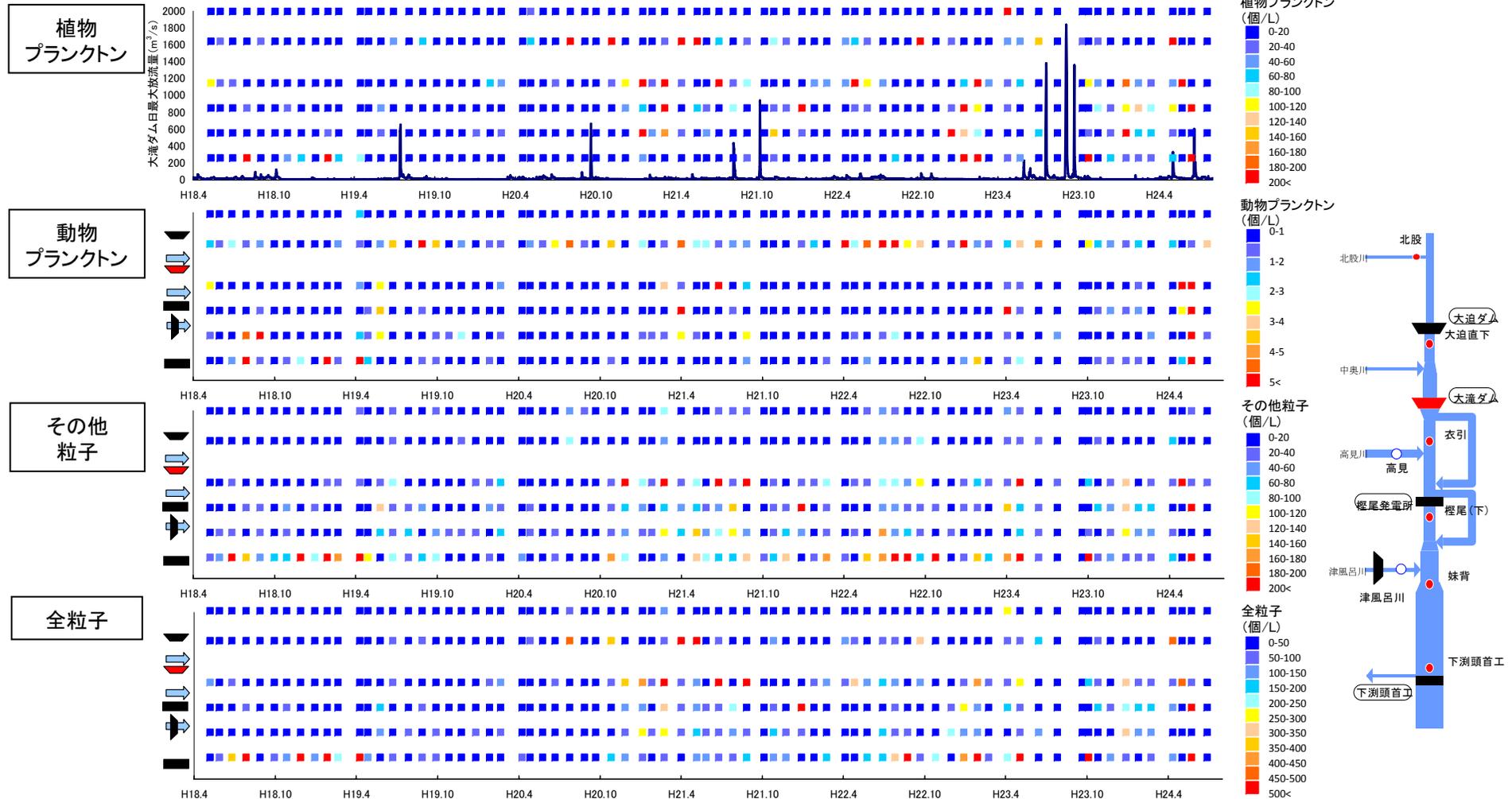


注) 優占種は、調査を実施したいずれかの地点で上位5種を占める種を抽出

(4) 吉野川の粒子態

・粒子の個数は平成20年以降に多い傾向があった。構成比をみると、植物プランクトンの構成比が経年的に高くなる傾向があり、特にH22年度は高かった。

【粒子態個数】

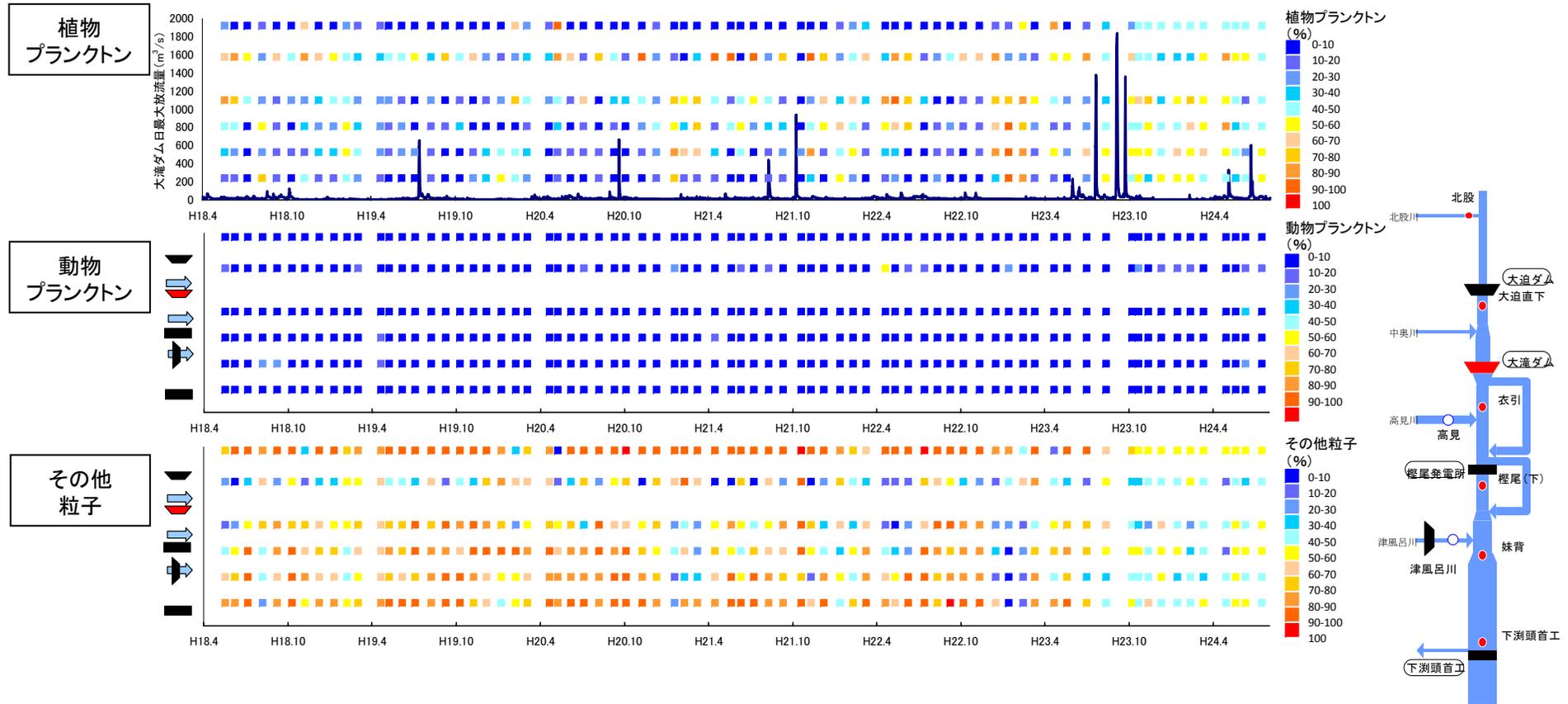


粒子態の主な内容

- 植物プランクトン: Synedra属、Melosira属
- 動物プランクトン: ワムシ、ノープリウス幼生
- その他: デトライタス、昆虫の殻片

・植物プランクトンの構成比は大迫ダム直下で高いことが多く、平成20年以降は、衣引より下流でも高いケースが多くなった。

【粒子態構成比】

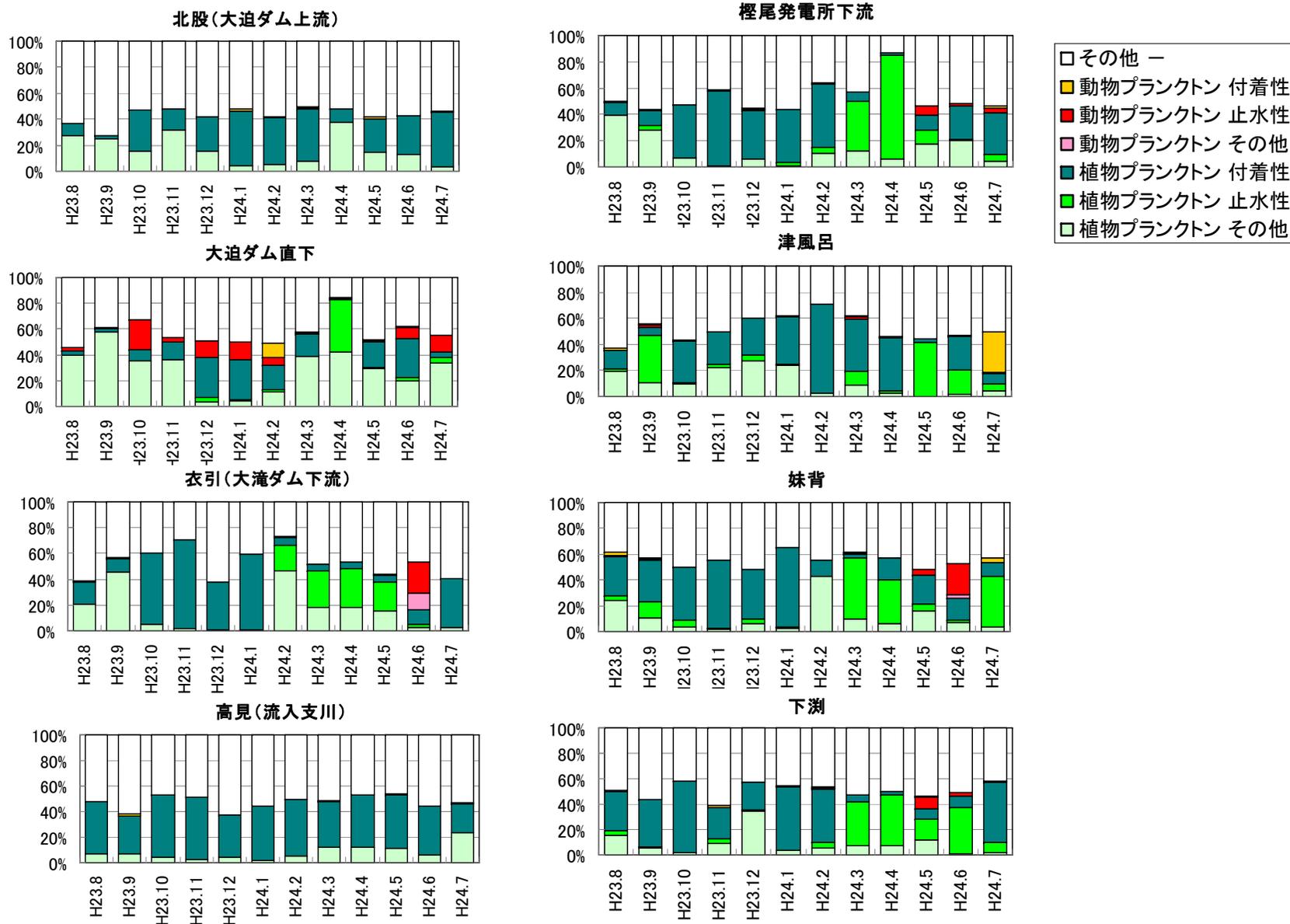


粒子態の主な内容

植物プランクトン: Synedra属、Melosira属
動物プランクトン: ワムシ、ノープリウス幼生
その他: デトライタス、昆虫の殻片

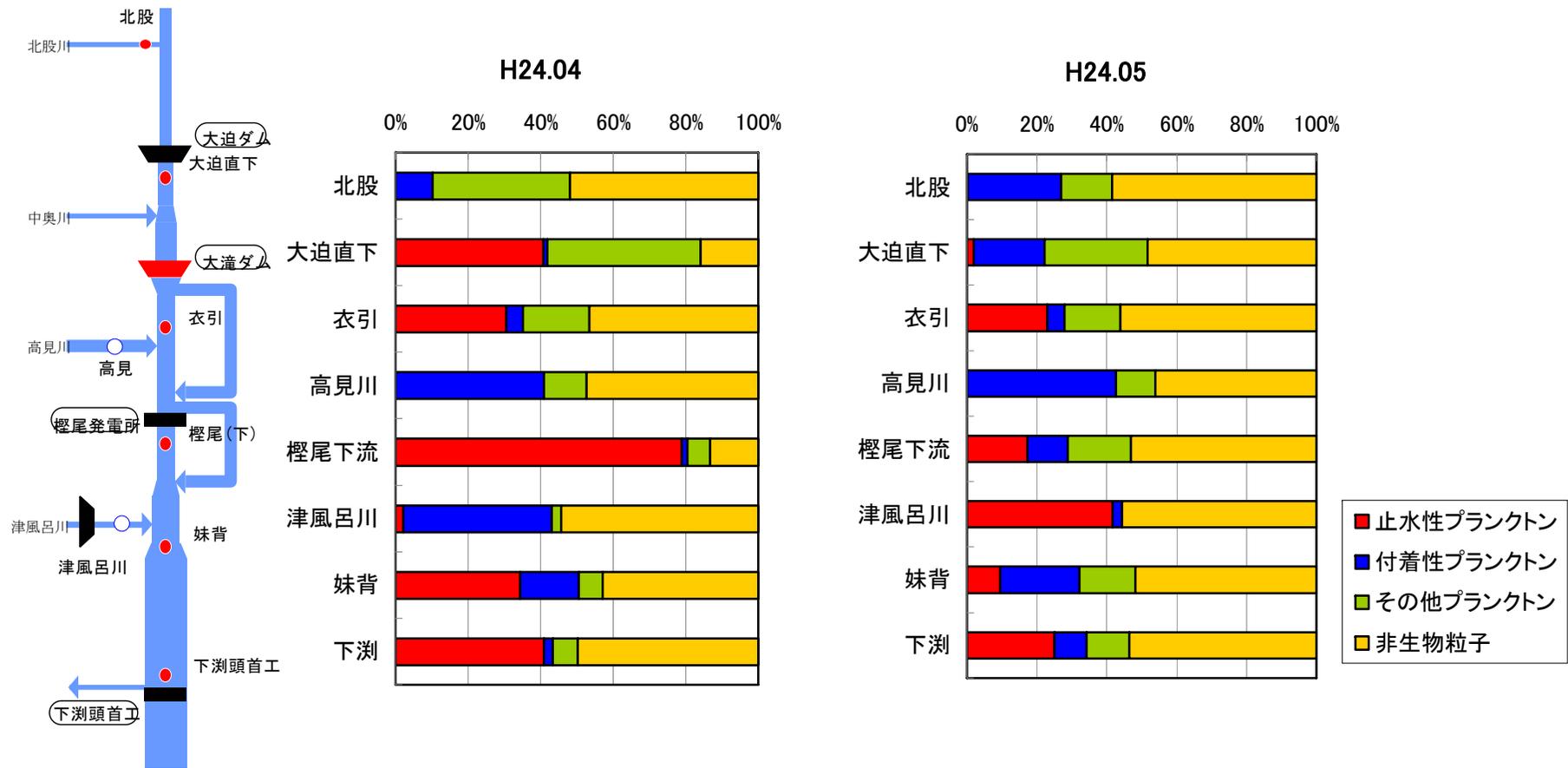
(5) 地点ごとの粒子態の組成

ダムの影響を受けていない北股及び高見では、動物プランクトンや止水性の植物プランクトンがほとんど出現しなかったが、湛水の影響を受けるその他の地点では、動物プランクトンや止水性の植物プランクトンがみられた。



(6) 止水性プランクトンの流程分布

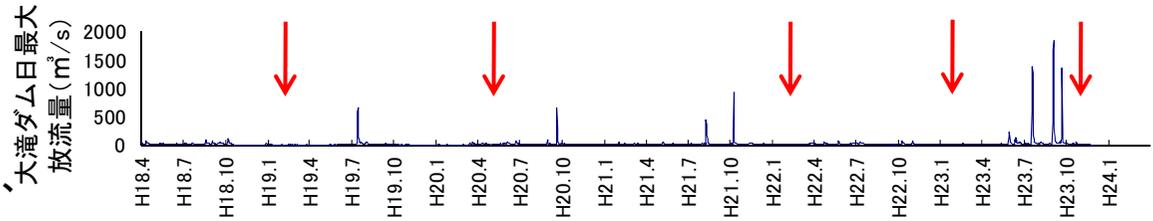
大滝ダム下流の衣引で止水性のプランクトンの割合が高かった平成24年4月及び5月の流程分布について見ると、4月には大迫直下でも止水性のプランクトンが多く出現していたが、大迫直下から衣引間で減少がみられた。一方、5月には、止水性のプランクトンは大迫直下ではほとんどみられず、大滝ダム下流から衣引間で増加がみられた。



2.2.5 ダム湖堆砂状況

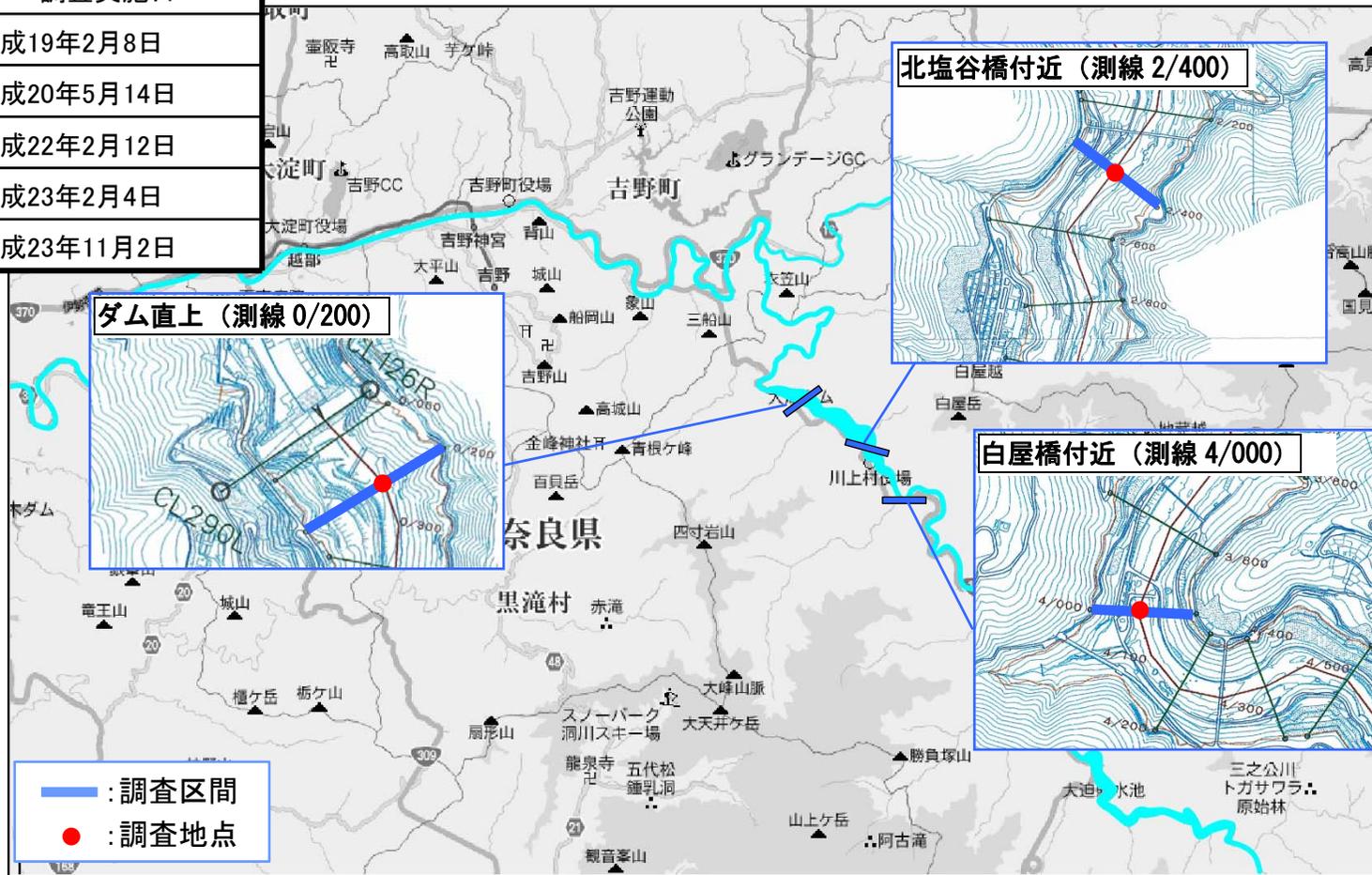
(1) 調査内容

・下図の3測線で底質を採取し、
粒度を分析・最大水深を計測し、
堆砂厚を推測した。



大滝ダム放流量の経過と調査日との関係 ← 調査日

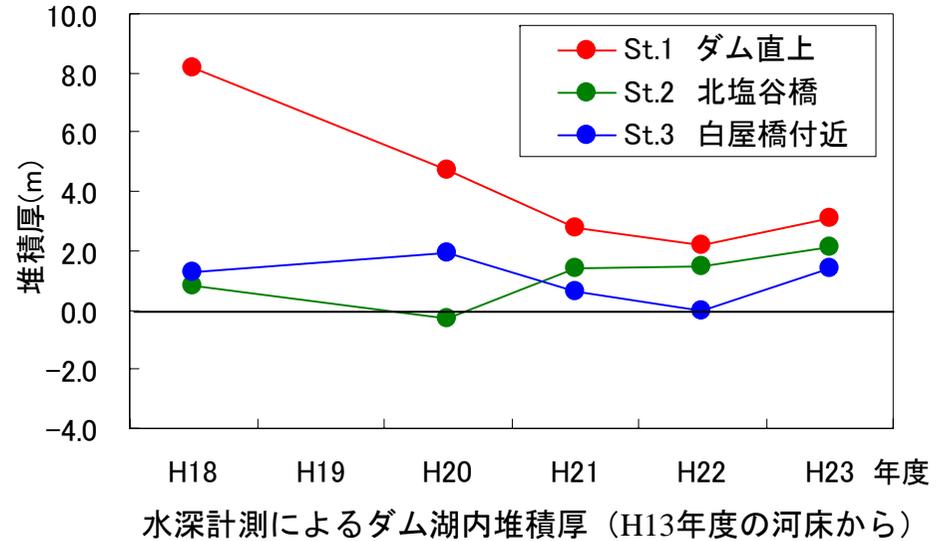
年度	調査実施日
H18	平成19年2月8日
H20	平成20年5月14日
H21	平成22年2月12日
H22	平成23年2月4日
H23	平成23年11月2日



ダム湖堆砂状況調査地点

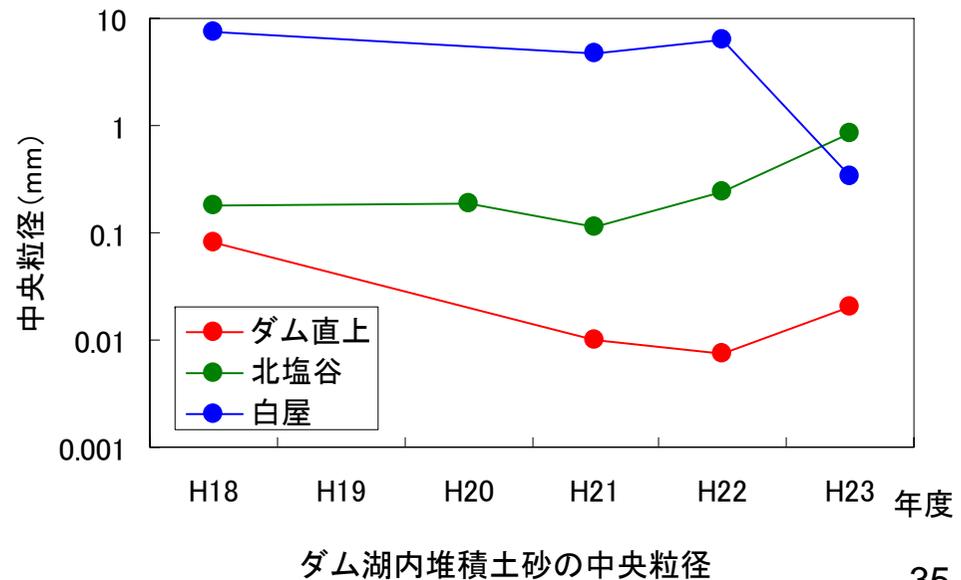
(2) 堆積厚

- ・平成13年度と比較するといずれの地点も堆積がみられた。
- ・St. 2北塩谷大橋付近では徐々に堆積する傾向がみられるが、その他の地点では変化の傾向は明瞭ではなかった。



(3) 粒度分布

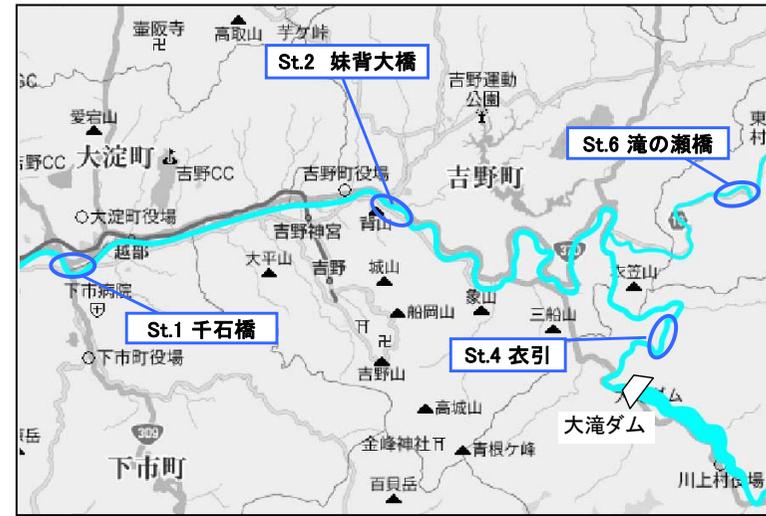
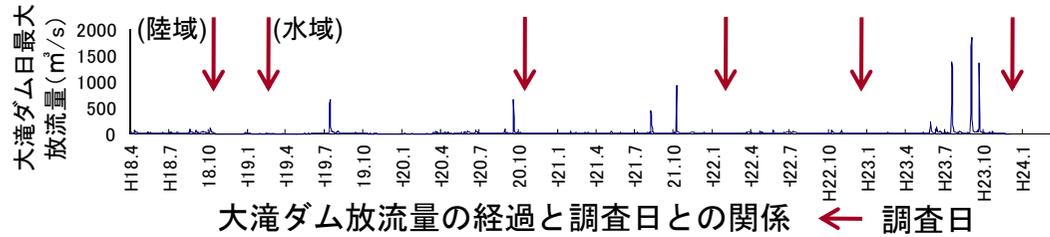
- ・平成18～22年度では下流から上流に向かって粒径が粗い傾向にあったが、平成23年度は北塩谷橋より白屋橋の粒径が細かかった。度重なる出水による影響が考えられる。
- ・北塩谷橋では平成18～23年度にかけて粗粒化傾向、白屋橋では細粒化傾向がみられた。



2.2.6 河川環境ベースマップ

(1) 調査内容

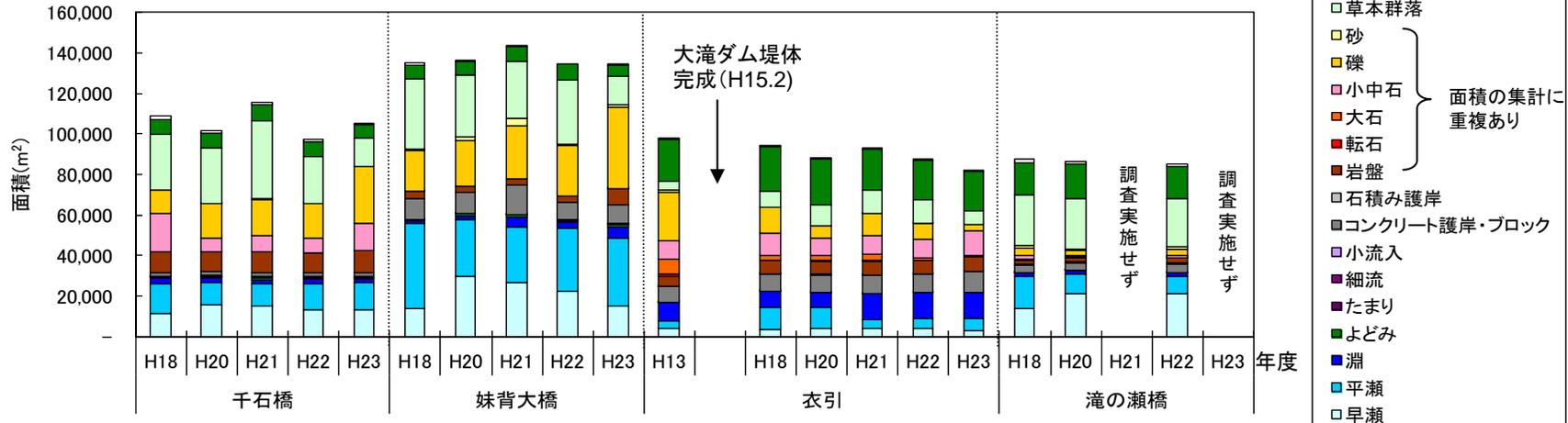
長期的調査は右図に示した4地点で実施した。



長期的調査地点

(2) 河川形状

- ・平成18～22年度は、衣引以外の地点で特に変化はみられなかったが、平成23年度はいずれの地点でも草本の減少、礫あるいは小中石の増加がみられ、出水の影響と考えられる。
- ・衣引において、平成13～22年度は、淵の増加、礫の減少と草本群落の増加がみられた。



環境類型区分の変化 (H18—H22)

注1) 調査範囲は経年的に同一面積であるが、自然裸地の「岩盤+転石」等の類型は、「岩盤」「転石」等に重複して集計しているため、面積の合計値が一定ではない。
 注2) 衣引は平成13年度の調査範囲に合わせて面積を集計した。

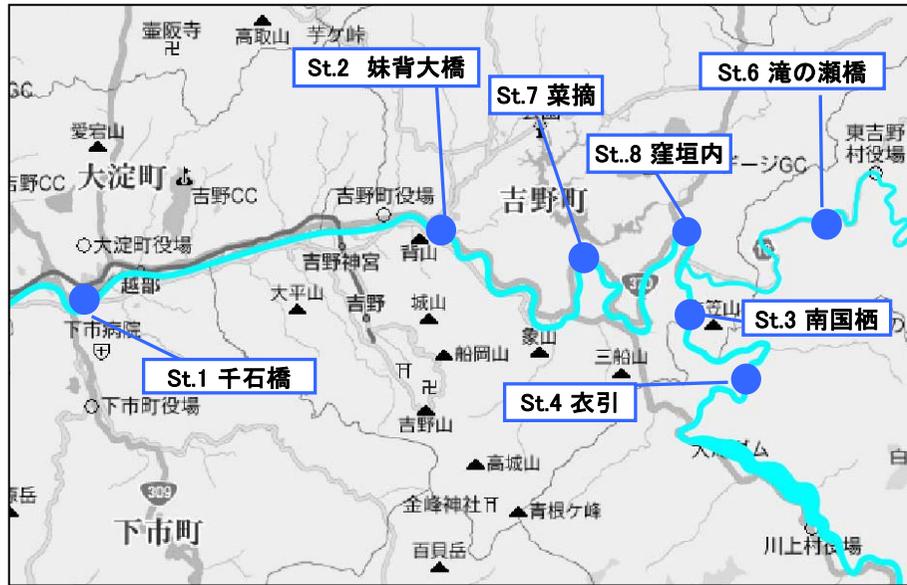
2.2.7 河床変化調査（横断測量）

(1) 調査内容

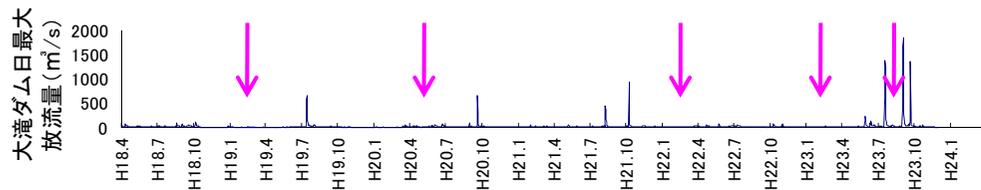
H18年度は長期的調査地点4地点、H20年度以降は6地点ないし7地点の各地点5測線で横断測量を実施した。

(2) 河床変動

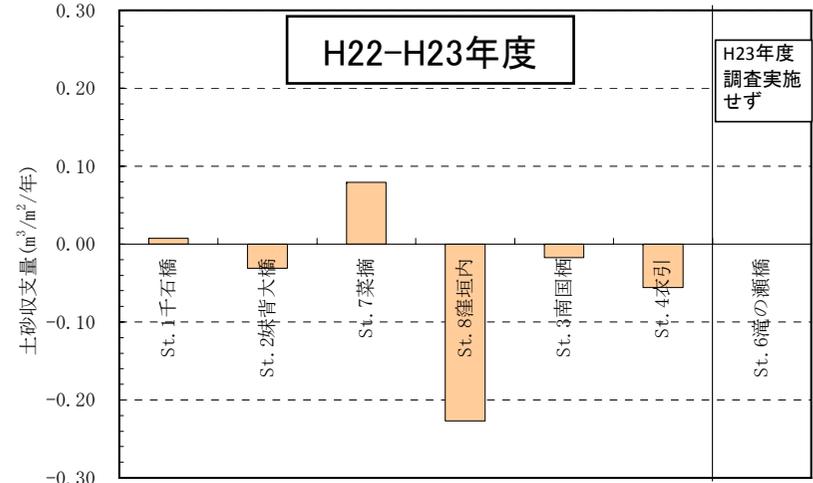
- ・H22年度とH23年度を比較するとSt.7菜摘とSt.8窪垣内で変化が大きく、調査直前の出水のためと考えられる。
- ・初年度と各年度を比較すると、地点により基準年が違うことに注意する必要があるが、菜摘から下流では堆積傾向、窪垣内から上流では侵食傾向にあった。



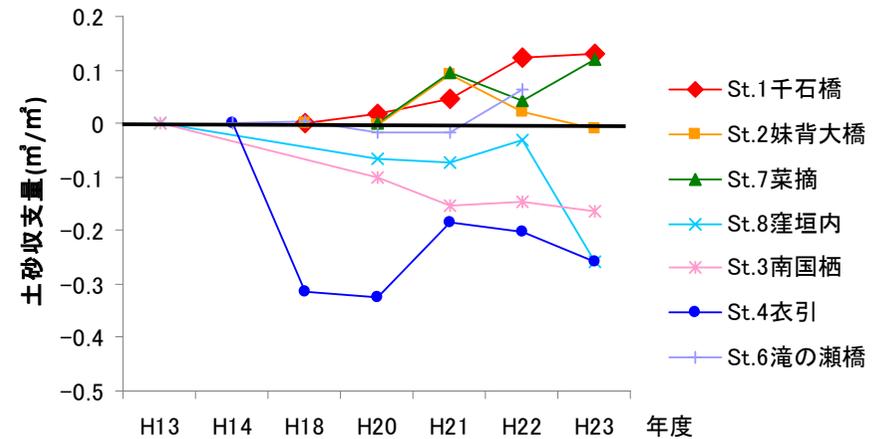
河川横断測量地点



大滝ダム放流量の経過と調査日との関係 ← 調査日



単位面積あたり1年当たりの土砂収支
初年度と比較した単位面積あたりの土砂収支量



初年度と各年度を比較した単位面積当たりの土砂収支量

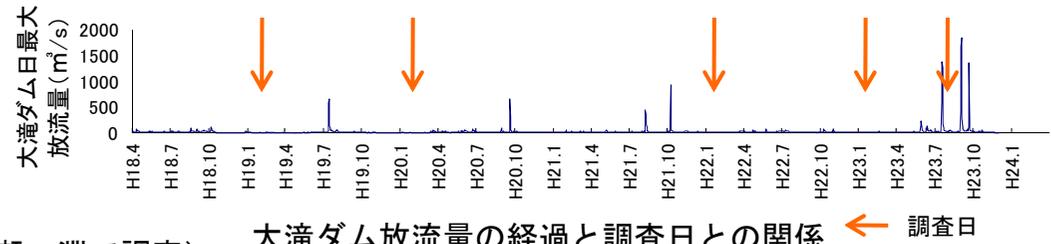
2.2.8 河床材料

(1) 調査内容

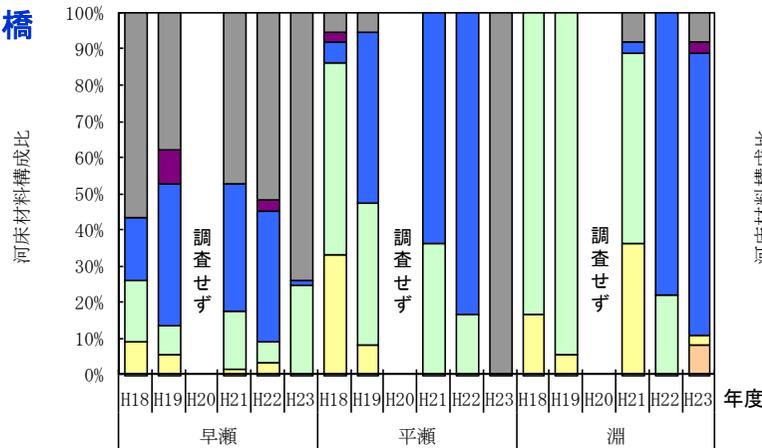
・面格子法と粒度分析により河床材料を把握した。

(2) 面格子法 (早瀬の上中下流、平瀬、淵で調査)

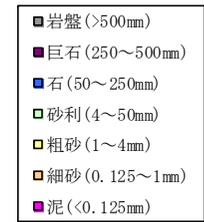
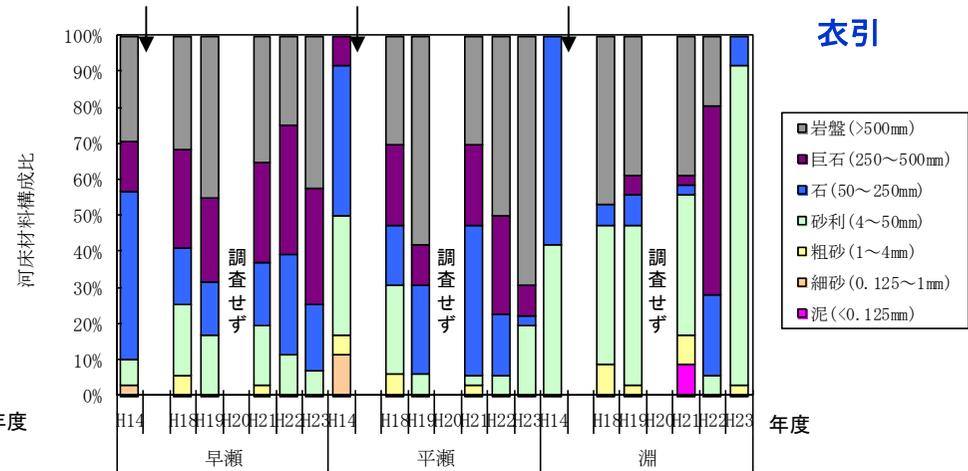
- ・平成22年度までは、千石橋、妹背大橋及び衣引で、全体としては岩盤や石等の大きな河床材料が増加する傾向がみられたが、滝の瀬橋では変化はみられなかった。
- ・平成23年度は大きな出水の影響で、千石橋、衣引(早瀬、平瀬)で岩盤が増加した。



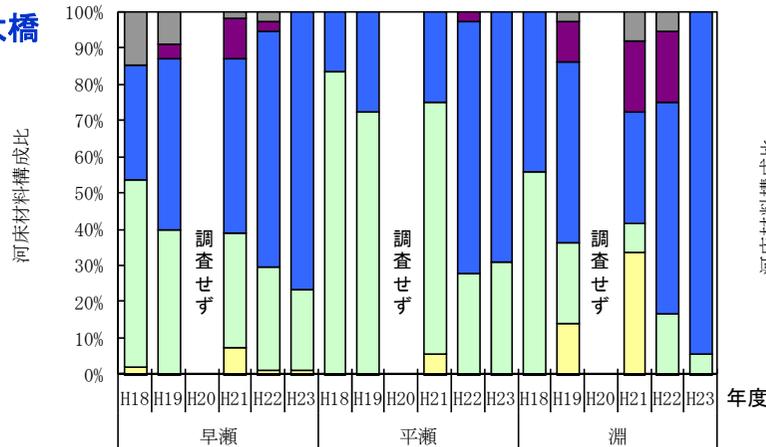
千石橋



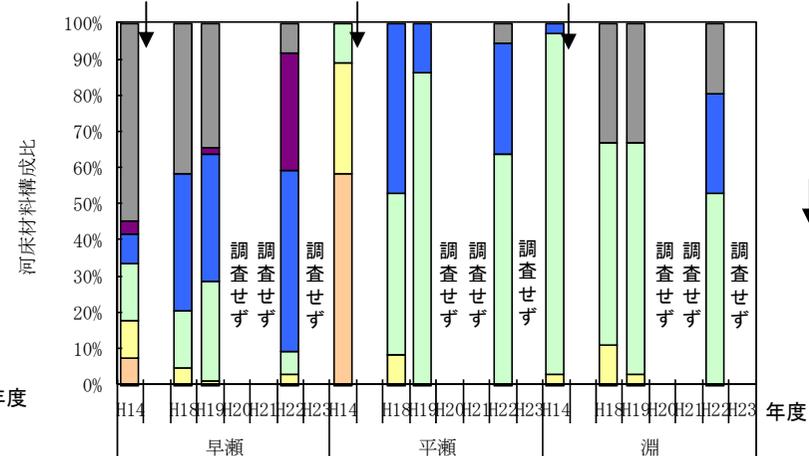
衣引



妹背大橋



滝の瀬橋

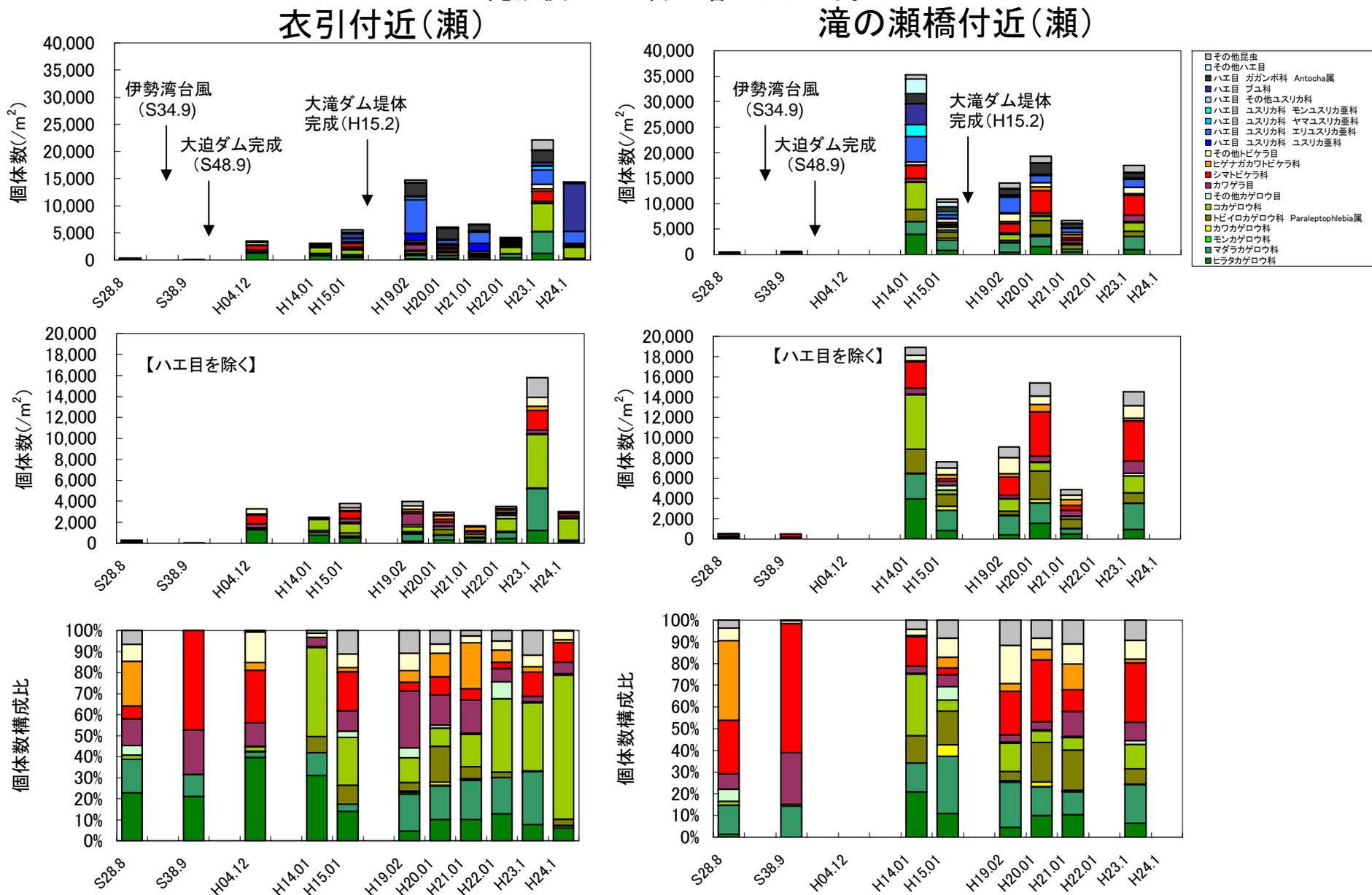


大滝ダム
堤体完成 (H15.2)

出典) H14:
大滝ダム工事事務所調査

2) 水生昆虫の長期変化

・調査方法が異なることに注意する必要があるが、衣引では大滝ダム堤体完成後にハエ目が増加している。



注) S28.8、S38.9は調査時期、調査方法が異なる。H04.12～H15.1は調査場所、箇所数が異なる。H19.02以降は同じ調査方法で実施。

出典) S28.8: 奈良県教育委員会(1954)奈良県総合文化調査報告書
S38.8: 津田・小松(1964)伊勢湾台風4年後の吉野川の水生昆虫群集

H04.12, H14.01, H15.01: 大滝ダム工事事務所調査
H19.02～H24.01: 本調査

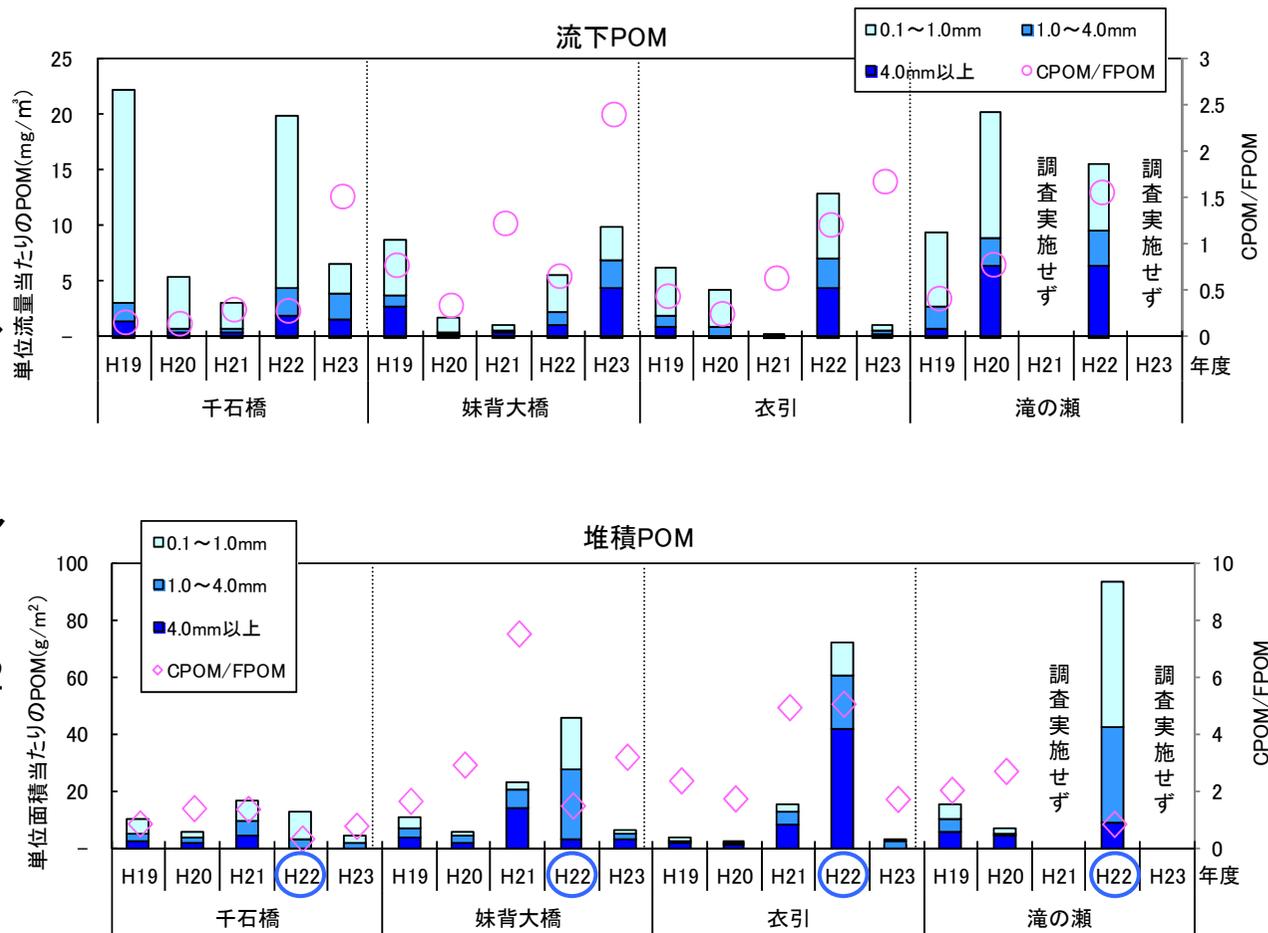
(2) 粒状有機物 (POM)

【流下POM】

- ・流下POMは左岸、流心、右岸でサーバーネットで流下する有機物を濾して採集した。
- ・吉野川における単位流量あたりの流下POMをみると、概ね下流に向かうに従い、POM量は多くなる傾向がみられた。また、滝の瀬橋は妹背大橋や衣引と比べて多い傾向がみられた。
- ・流下POM量は、吉野川本川では平成19年度、平成22年度に多かった。

【堆積POM】

- ・堆積POMは底生動物の定量採集で採集した箇所
の河床材料から、分画した。
- ・堆積POM量は出水がな
かった平成22年度に多い
傾向がみられた。



注1) 各地点(流下POMは左岸、流心、右岸、堆積POMは上流、中流、下流)の平均を示す。
 注2) CPOMは粗粒片(1mm以上)、FPOMは細粒片であり、CPOM/FPOMは値が大きいと粗粒片が多いことを示す。
 注3) ○は出水の少なかった年度を示す。

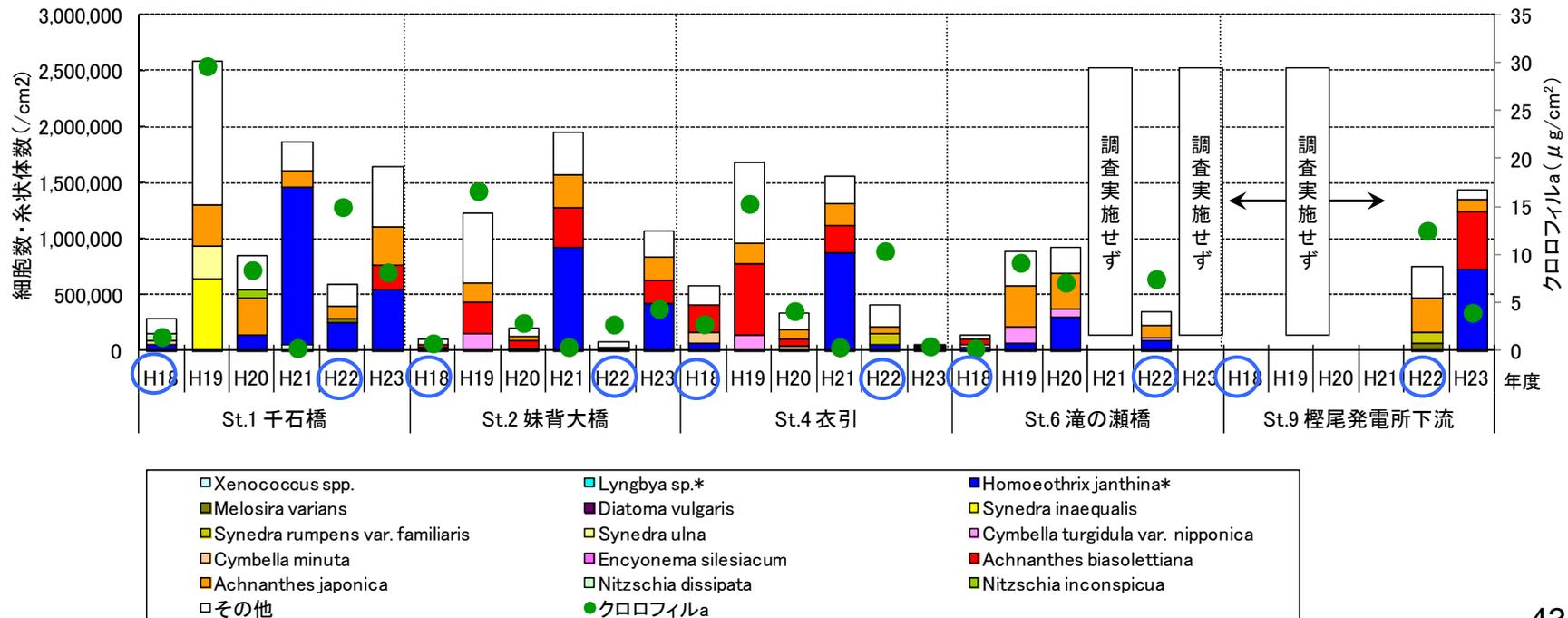
2.2.10 付着藻類（冬季）

(1) 調査内容

- ・付着藻類調査は冬季に1回、St.1千石橋、St.2妹背大橋、St.4衣引、St.6滝の瀬橋で実施し、平成22年度にSt.9樫尾発電所下流を追加して調査を実施した。
- ・採集は定量採集で実施した。

(2) 優占種

- ・藍藻類の *Homoeothrix janthina*、珪藻類の *Achnanthes japonica*、*Achnanthes biasolettiana* が優占することが多く、平成21年度以降は *Homoeothrix janthina* が多くなる傾向がみられた。
- ・St.9樫尾発電所下流では他地点と同様に *Homoeothrix janthina* や *Achnanthes* 属が多かった。

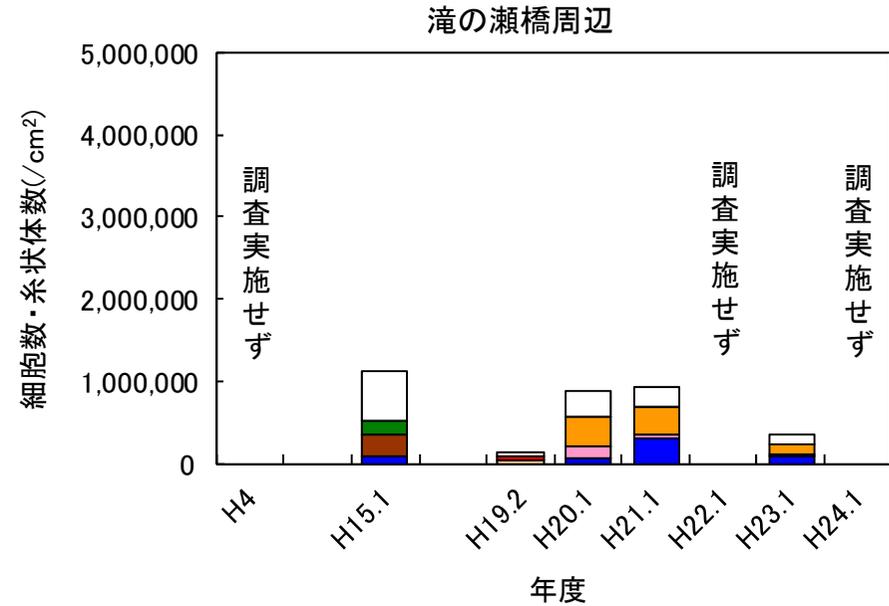
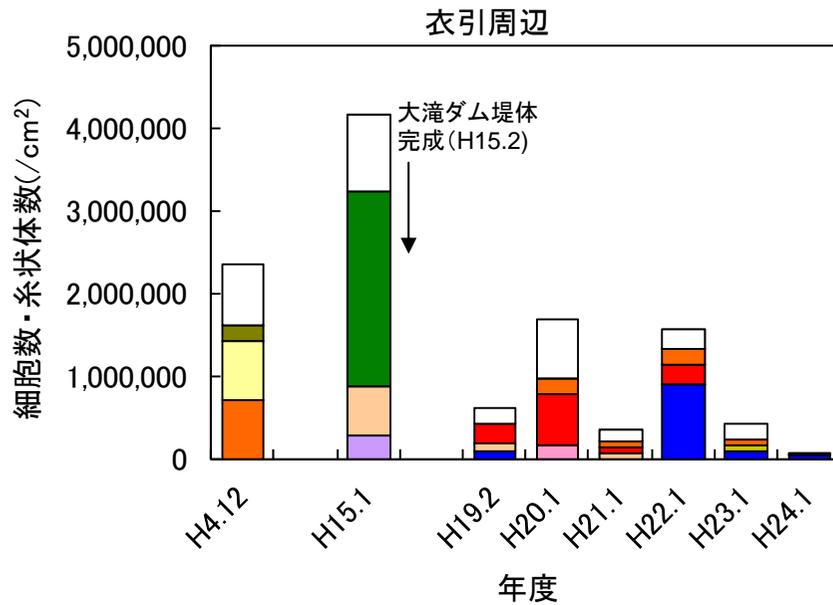


* 印の種は糸状体数を計数
○は出水の少なかった年度

(3) 長期変化

- ・衣引では、大滝ダム堤体完成前から *Achnanthes* 属が多いが、堤体完成後は *Homoeothrix janthina* も多い傾向がみられた。
- ・滝の瀬橋では、大滝ダム堤体完成前から *Achnanthes*、*Homoeothrix janthina* が多い傾向がみられた。

* 印の種は糸状体数を計数



出典) H04.12, H15.01: 大滝ダム工事事務所調査
H19.02~H24.01: 本調査

2.2.11 魚類

(1) 調査内容

- ・魚類分布調査は秋季に1回、St.1千石橋、St.2妹背大橋、St.4衣引、St.6滝の瀬橋で実施した。
- ・採集は投網、タモ網、サデ網、セルビンを用いて実施した。

(2) 魚類相

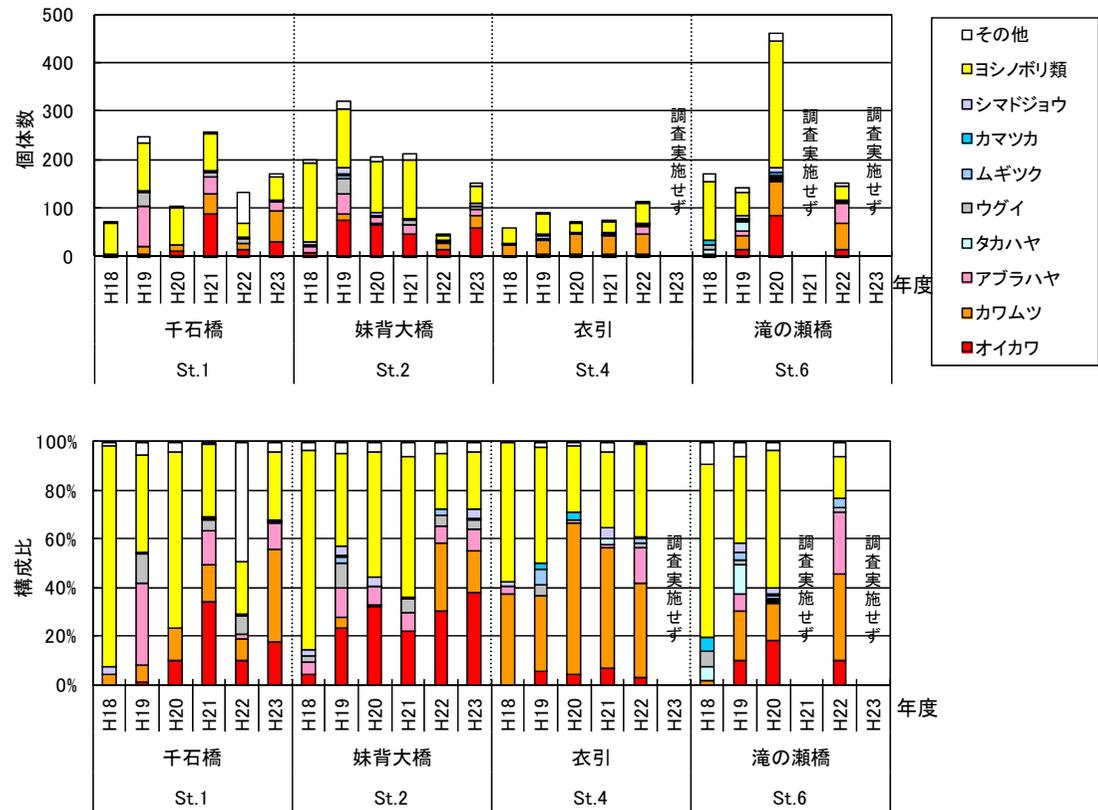
- ・出現種類数は千石橋を除いて減少傾向がみられ、底生性のギギやドンコ等がみられなくなった。
- ・地点別にみると、主な出現種に変化はみられず、個体数は変動はあるものの、変化の傾向はみられなかった。
- ・衣引は他の地点と比較して個体数が少なく、カワムツとヨシノボリ類が大半を占め、他の地点で比較的多く見られたオイカワ、アブラハヤが少なかった。

注) ヨシノボリ類：オオヨシノボリ、カワヨシノボリ、トウヨシノボリ、ヨシノボリ属をまとめた。

表 魚類確認種総括表

調査地点	H18	H19	H20	H21	H22	H23
St.1 千石橋	6科 7種	4科 12種	3科 5種	4科 10種	6科 11種	4科 10種
St.2 妹背大橋	6科 11種	4科 13種	4科 10種	4科 11種	4科 9種	5科 10種
St.4 衣引	4科 10種	4科 9種	3科 6種	4科 8種	4科 9種	
St.6 滝の瀬橋	4科 13種	6科 12種	6科 13種		5科 10種	
計	8科 20種	7科 19種	8科 19種	6科 16種	8科 15種	6科 13種

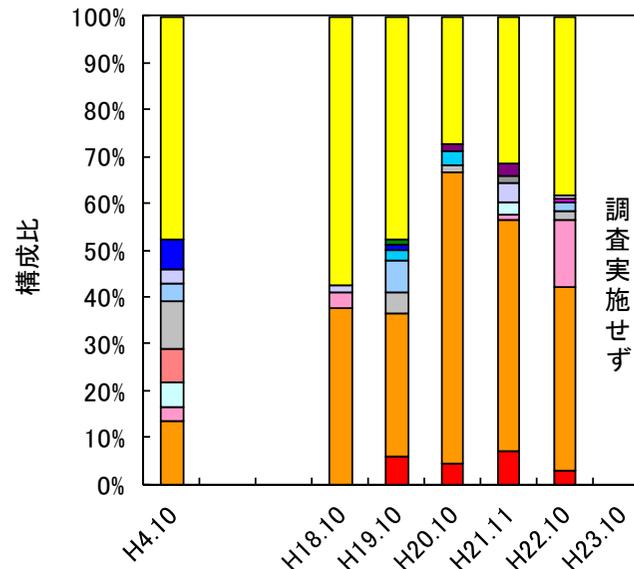
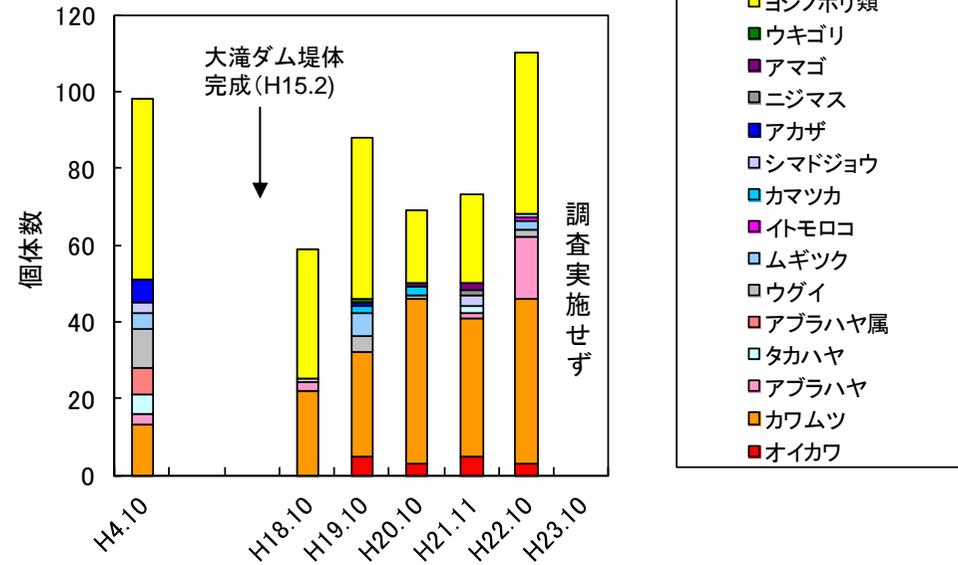
注1) 秋季に行った魚類分布調査で確認された種のみを示す。上記の種には目視観察のみで確認された種も含まれる。
注2) 表中の網掛けは調査を実施していないことを示す。



魚類確認種構成比 (アユを除く)

(3) 長期変化(衣引付近)

- ・堤体完成前と完成後では、調査努力量が違うことに注意する必要があるが、堤体完成後はカワムツとヨシノボリ類が大半を占めるようになり、タカハヤ、ウグイ、アカザ等が減少した。
- ・アカザの減少は、浮石状態の石礫の減少等、河床材料の変化との関係が考えられる。

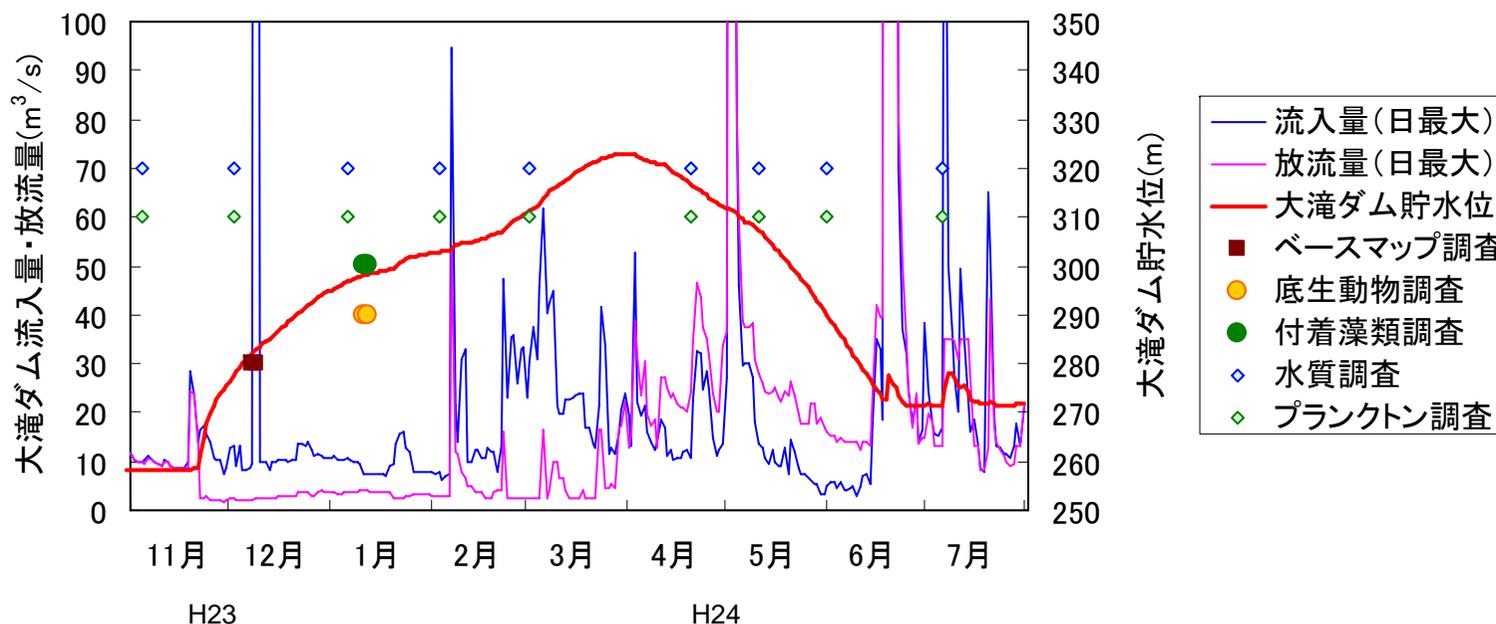


注)アユを除く。
 平成4年度は漁獲努力量は異なる(投網、刺網、手網、サデ網、魚カゴ網、カニカゴ網、はえなわによる)。
 平成18年度以降は投網、タモ網、サデ網、セルビンによる。
 出典)H04.10:大滝ダム工事事務所調査
 H18.10~H23.10本調査

2.3 試験湛水の影響

2.3.1 流量

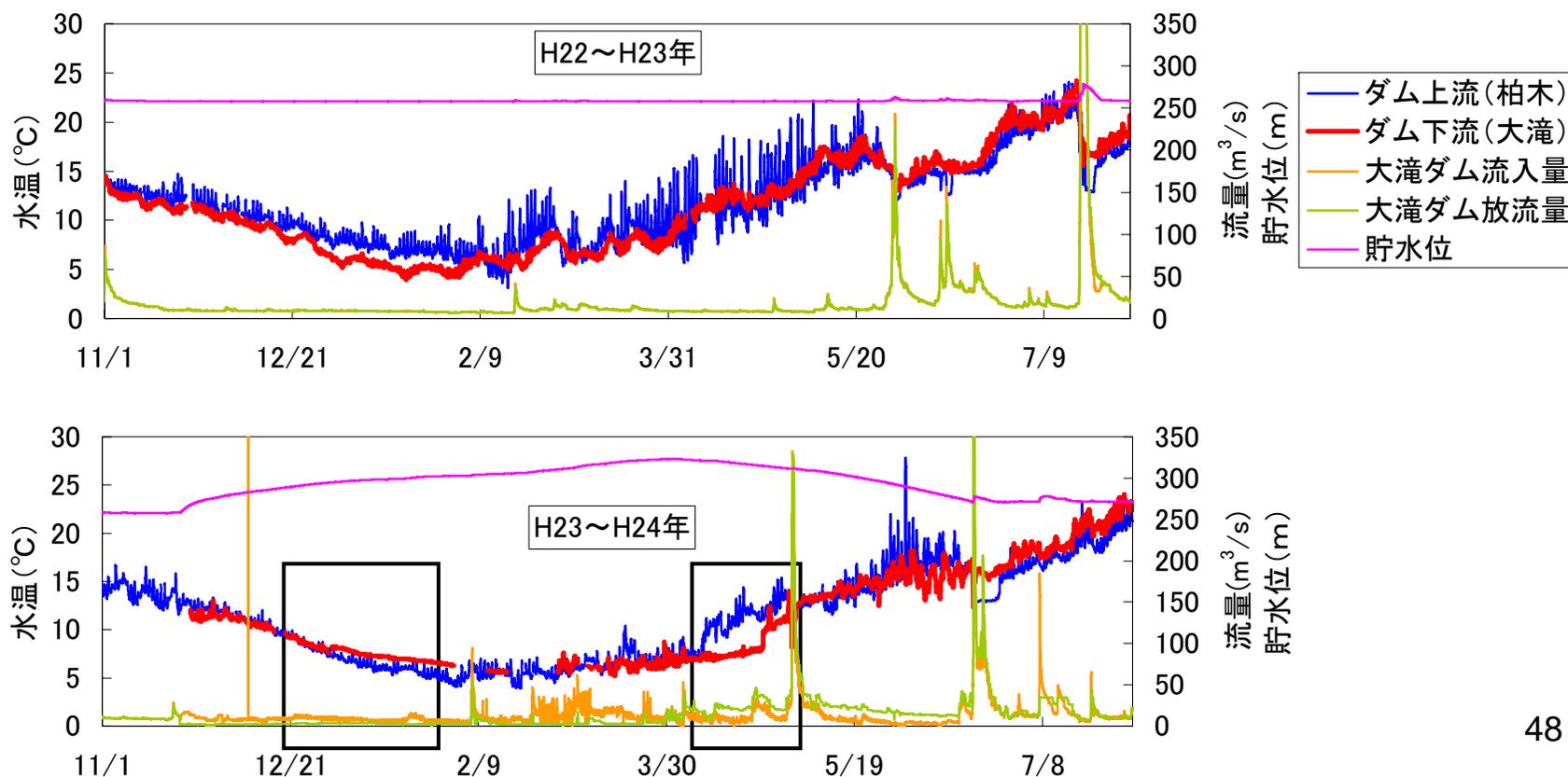
- ・平成23年11月中旬までは、概ね流入＝放流で、 $10\text{m}^3/\text{s}$ 程度を放流していたが、下旬より $3\text{m}^3/\text{s}$ 程度に低減させ、平成24年3月31日に貯水位は洪水時満水位323mとなった。
- ・平成24年3月下旬以降は放流量を増大させ、6月19日に最低水位の271mとなり、試験湛水を完了した。



2.3.2 水温

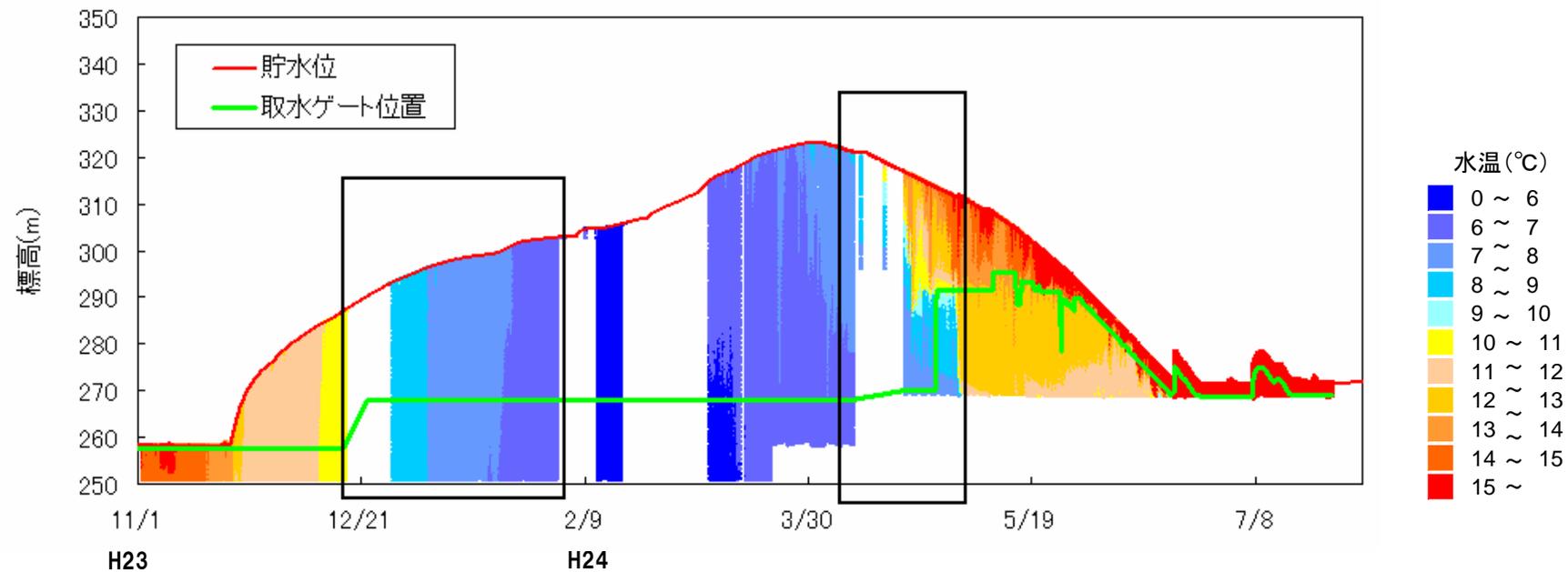
(1) 経時変化

- ・運用を行っていない平成22～23年には、12月下旬から1月はダム下流の方が水温が低くなる傾向がみられ、その後はダム上下流で大きな差はみられなかった。
- ・試験湛水を行った平成23～24年には、12月下旬から1月にダム下流の方が水温が高くなる傾向がみられた。また、4月には、ダム上流と比較して水温が低い傾向がみられた。



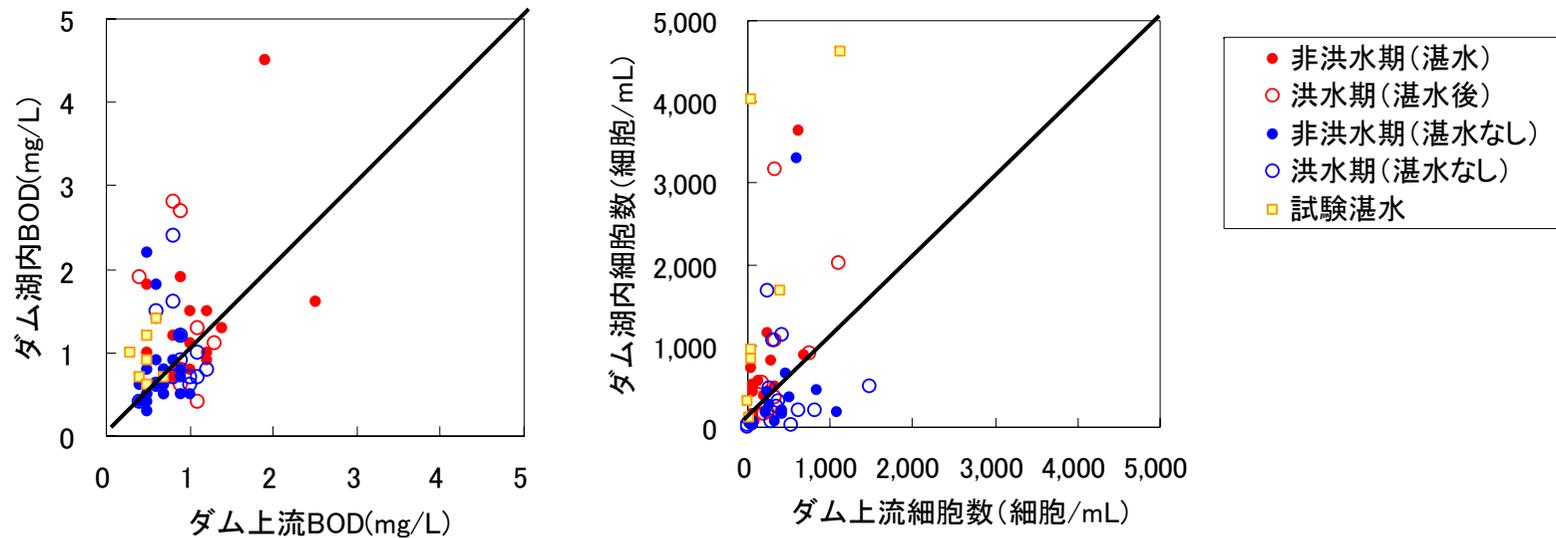
(2) 鉛直分布

4月に水温が低くなったのは、選択取水施設の工事のため、選択取水ゲート以外から放流していたため、水温の低い底層水が放流されたためと考えられる。



2.3.3 水質・プランクトン

試験湛水期間中(平成23年12月~平成24年6月)は、ダム上流よりダム湖内でBODや植物プランクトンの細胞数がやや高い値を示した。



注)ダム上流:柏木、ダム湖内:大滝ダム表層
洪水期(6/16~10/15)、非洪水期(10/16~6/15)
平成18年11月~平成24年6月の水質・プランクトンデータより作成

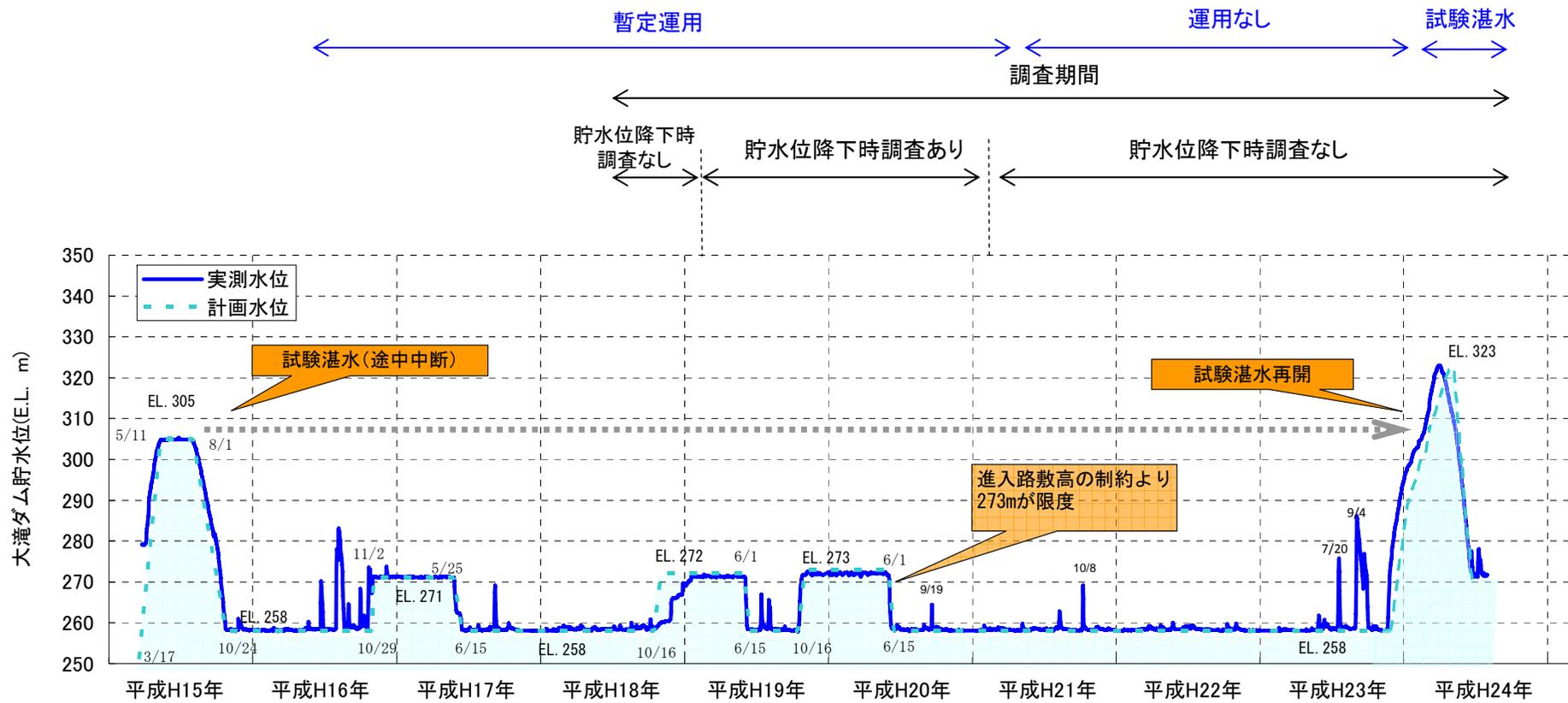
2.3.4 下流環境ベースマップ

2.3.5 付着藻類(冬季)

2.3.6 底生動物

流量が低減している期間中に、下流環境ベースマップ、付着藻類、底生動物の調査を実施したが、「長期的調査」の中で報告したように、顕著な変化は認められなかった。

3. まとめ

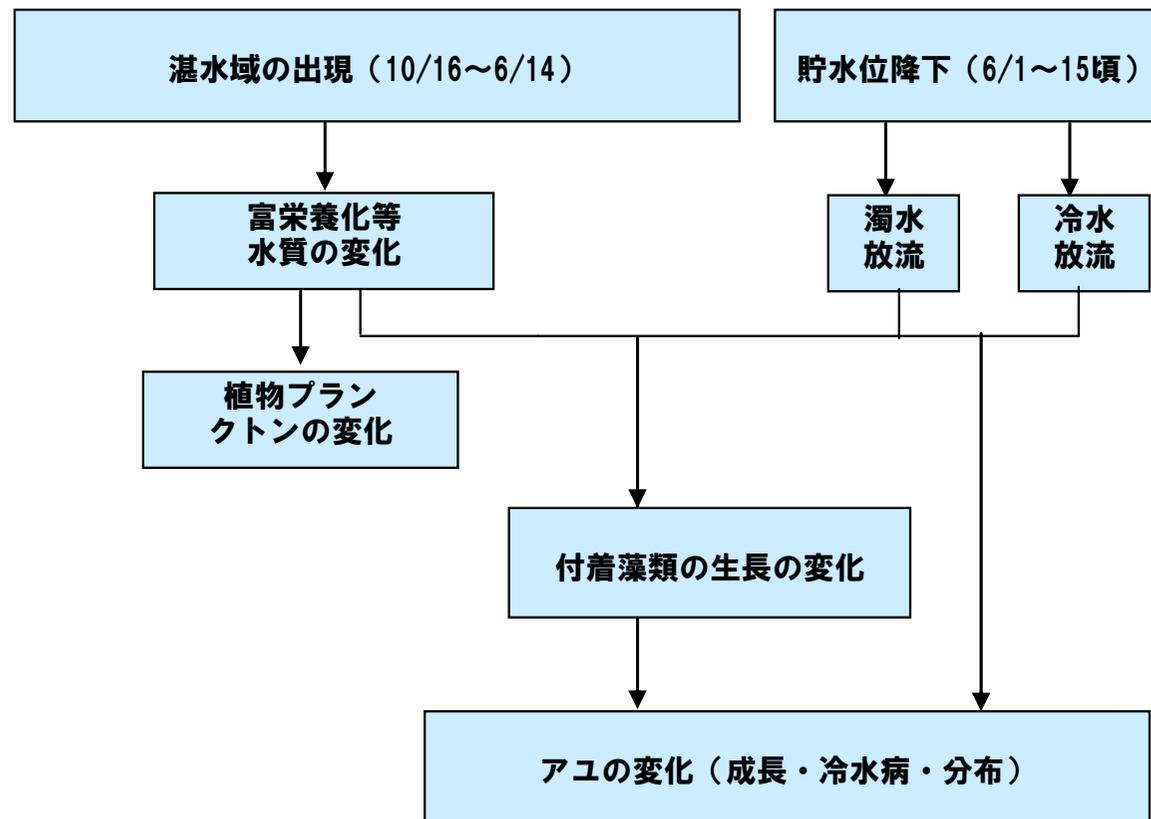


① 暫定運用の影響 (H18~20年)

■ 影響の想定

①-1 停滞水域の出現に伴う変化

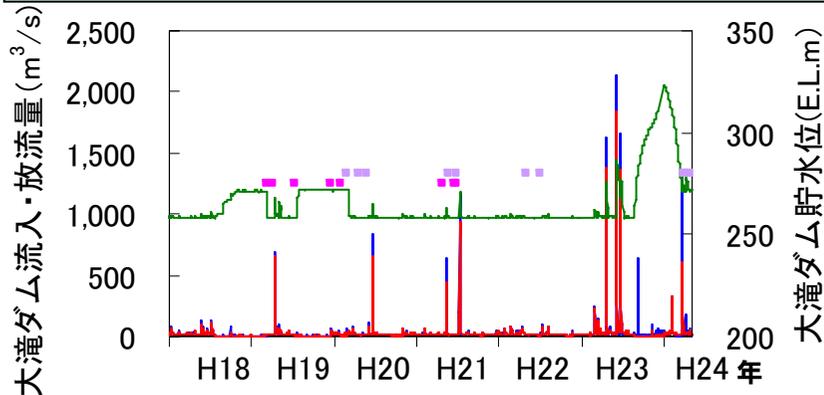
①-2 貯水位降下時の下流河川への濁水、冷水放流に伴う変化



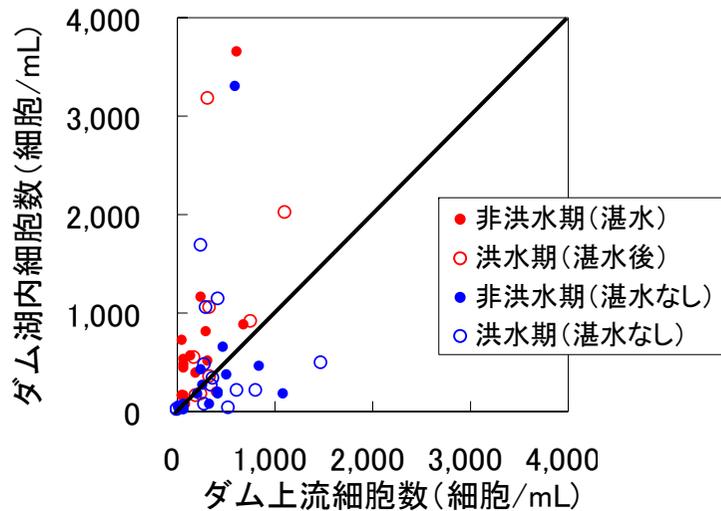
■調査結果のまとめ

①-1 停滞水域の出現に伴う変化

- ・ 赤潮の発生状況は変化なし
- ・ 植物プランクトンの増加



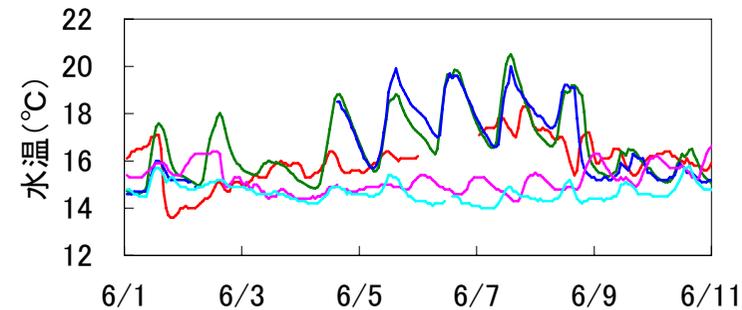
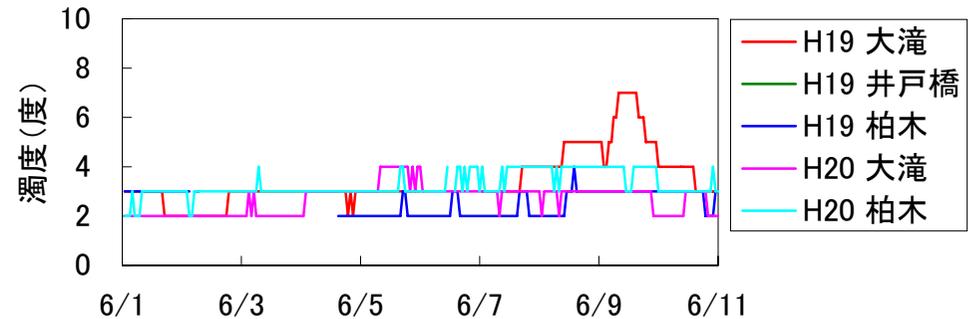
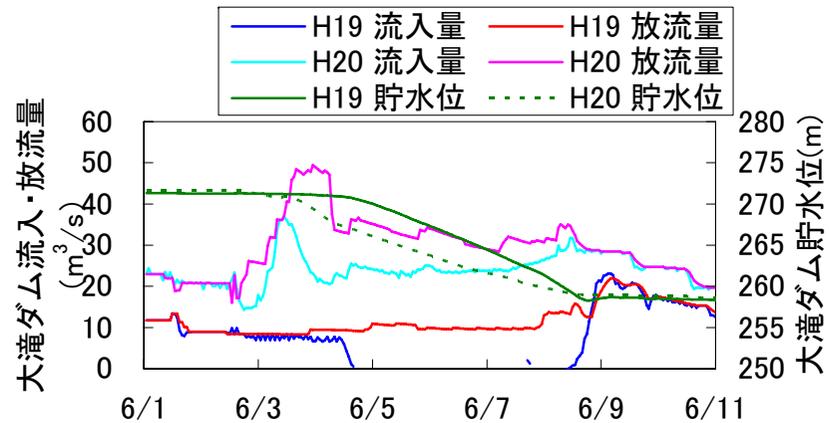
- 流入量(日最大)
- 放流量(日最大)
- 大滝ダム貯水位
- 赤潮発生(ペリディニウム)
- 赤潮発生(不明・その他)



注)ダム上流; 柏木、ダム湖内; 大滝ダム表層
 洪水期(6/16~10/15)、非洪水期(10/16~6/15)
 平成18年11月~平成23年10月のプランクトンデータより作成

①-2 貯水位降下時の下流河川への濁水、冷水放流に伴う変化

- ・ 濁水放流、冷水放流なし
- ・ 付着藻類、アユに変化なし

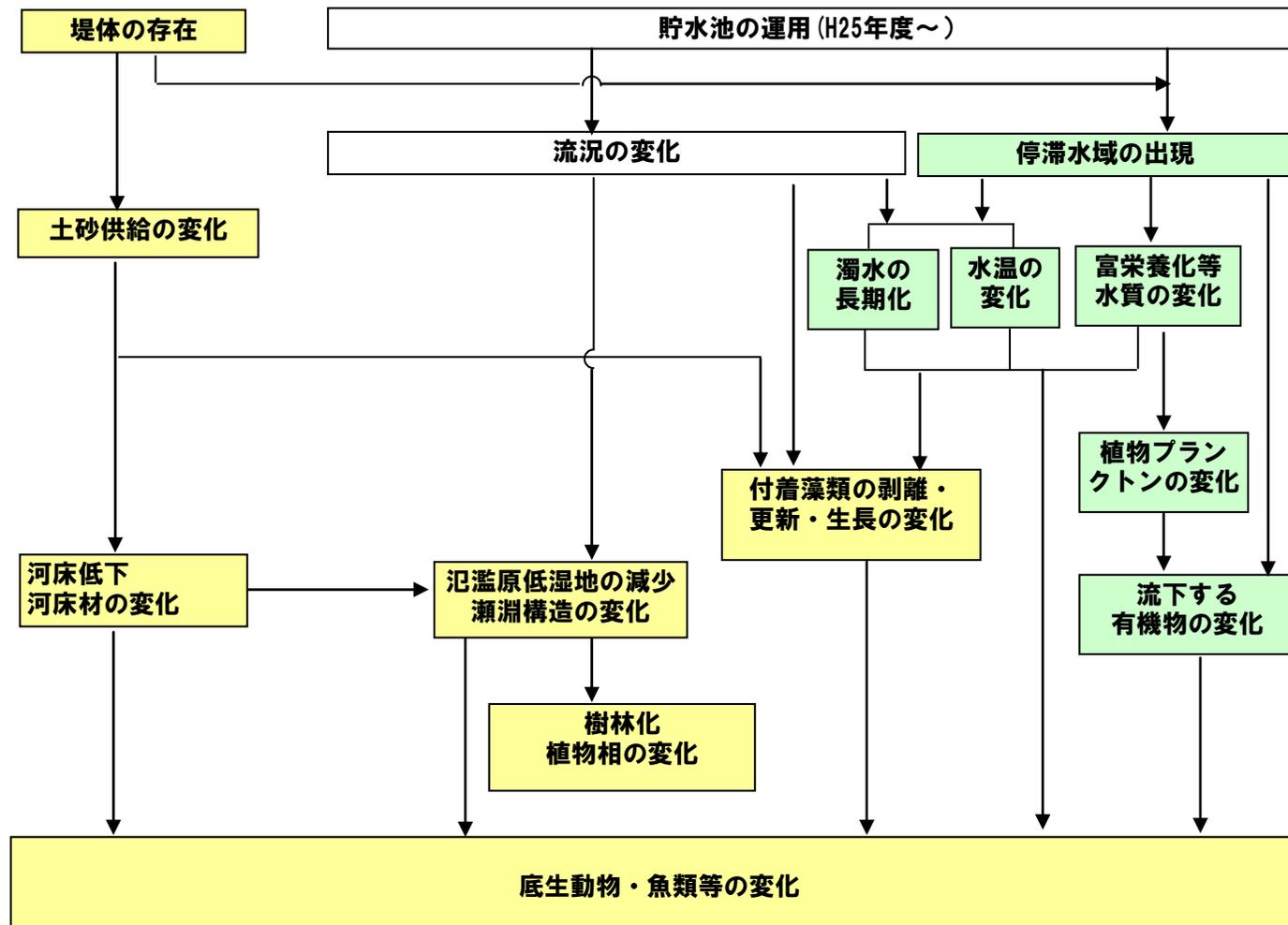


②堤体の存在による影響

■ 影響の想定

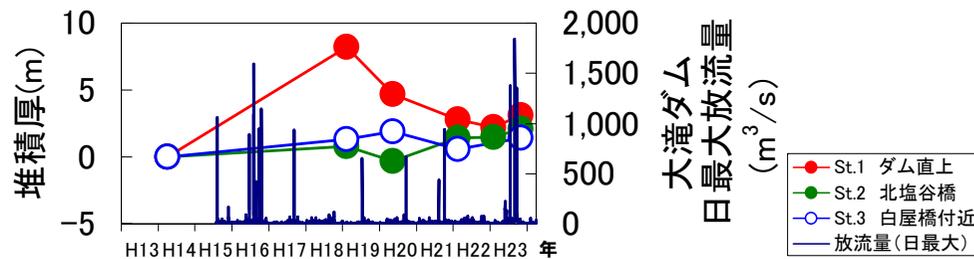
②-1堤体の存在による下流河川への土砂供給の減少に伴う変化

②-2堤体の存在による停滞水域の出現に伴う変化



■調査結果のまとめ

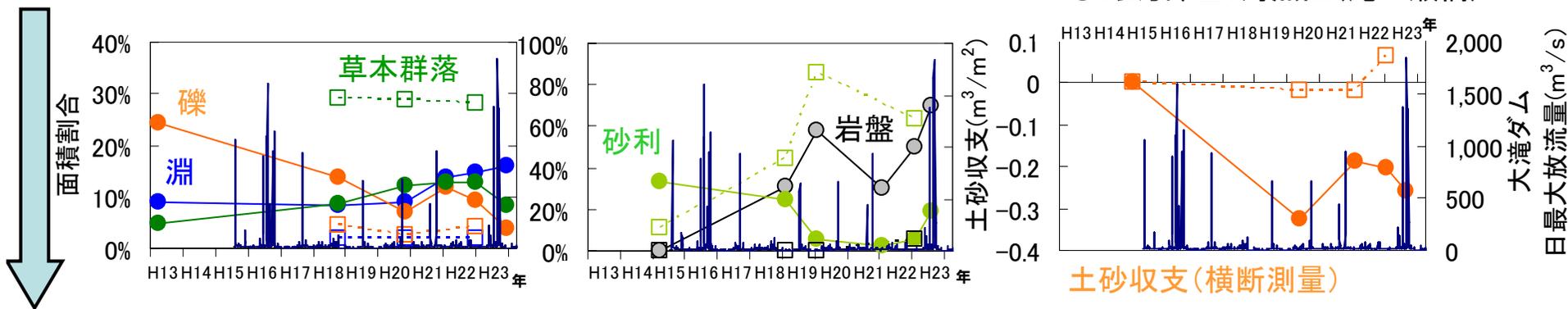
②-1 堤体の存在による下流河川への土砂供給の減少に伴う変化



・ 淵の増加、礫の減少、岩盤の増加、侵食傾向、草本群落の増加 (衣引)

平成23年度の草本群落、砂利の増加は出水による影響と考えられる。

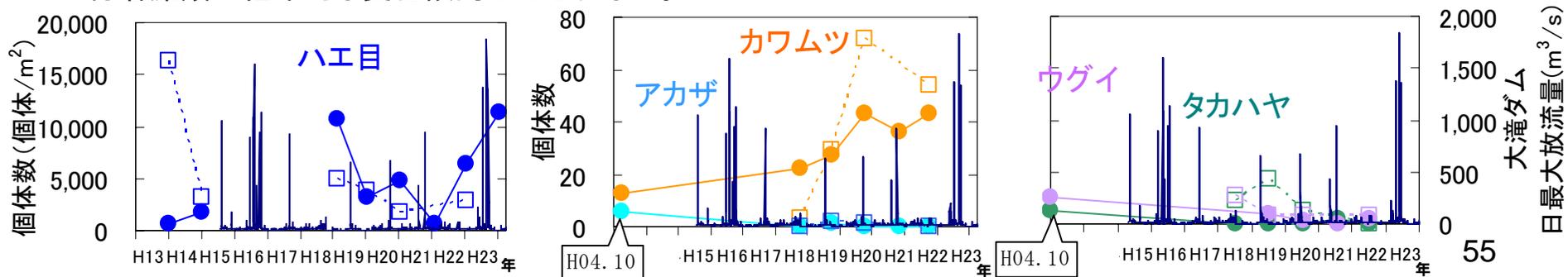
●: 衣引、□: 対照区 (滝の瀬橋)



底生動物・魚類相の変化 (衣引)

- ・ハエ目の内訳を見ると、河床の変化との対応は明らかでない。
- ・魚類は、対照区でも同様の傾向がみられる。
- ・付着藻類の経年的な変化傾向はみられない。

●: 衣引、□: 対照区 (滝の瀬橋)



注) 平成14年1月及び平成15年1月の調査は、調査場所や調査方法が平成19年2月以降の調査と異なる。

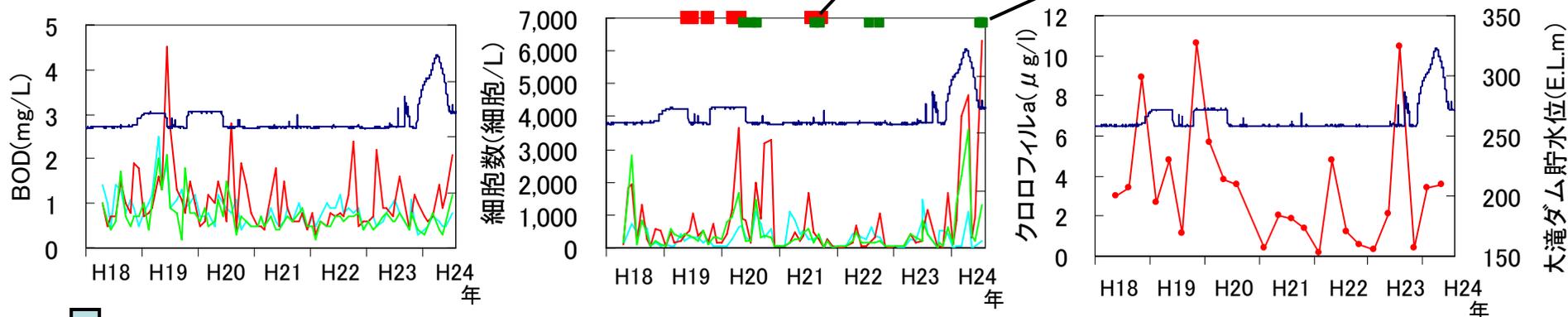
②-2 堤体の存在による停滞水域の出現に伴う変化

- ・湛水域での水質の変化、プランクトンの増加
- ・赤潮の発生

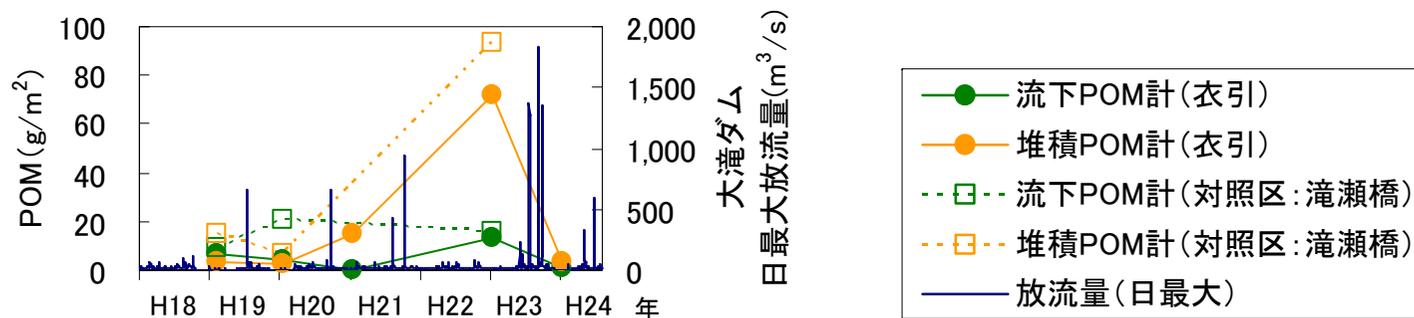


- ・下流のプランクトンの変化（湛水域内と類似）

— 大滝ダム表層、— ダム上流（柏木）、— ダム下流（大滝） ■ ペリディニウム、■ その他（不明）

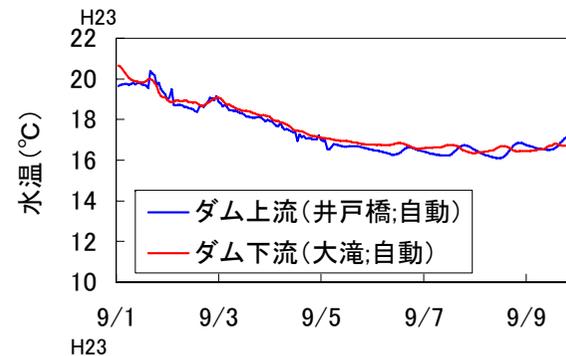
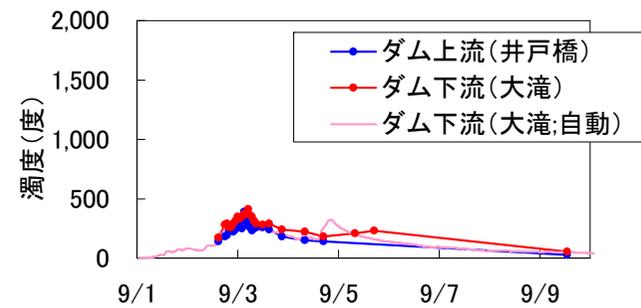
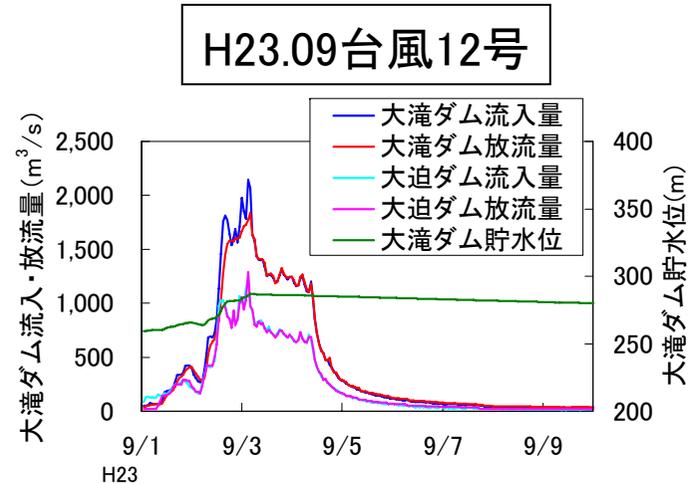
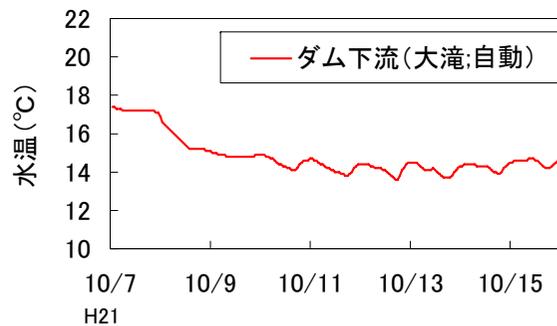
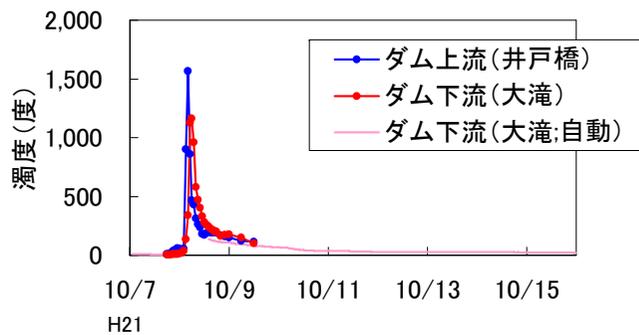
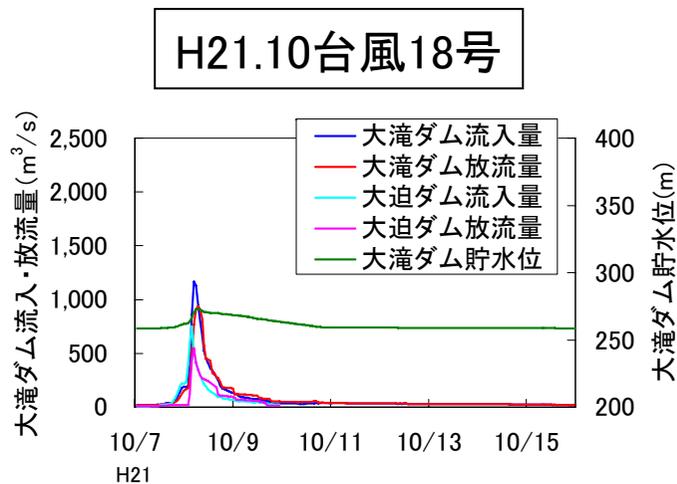


- ・流下する有機物の変化なし



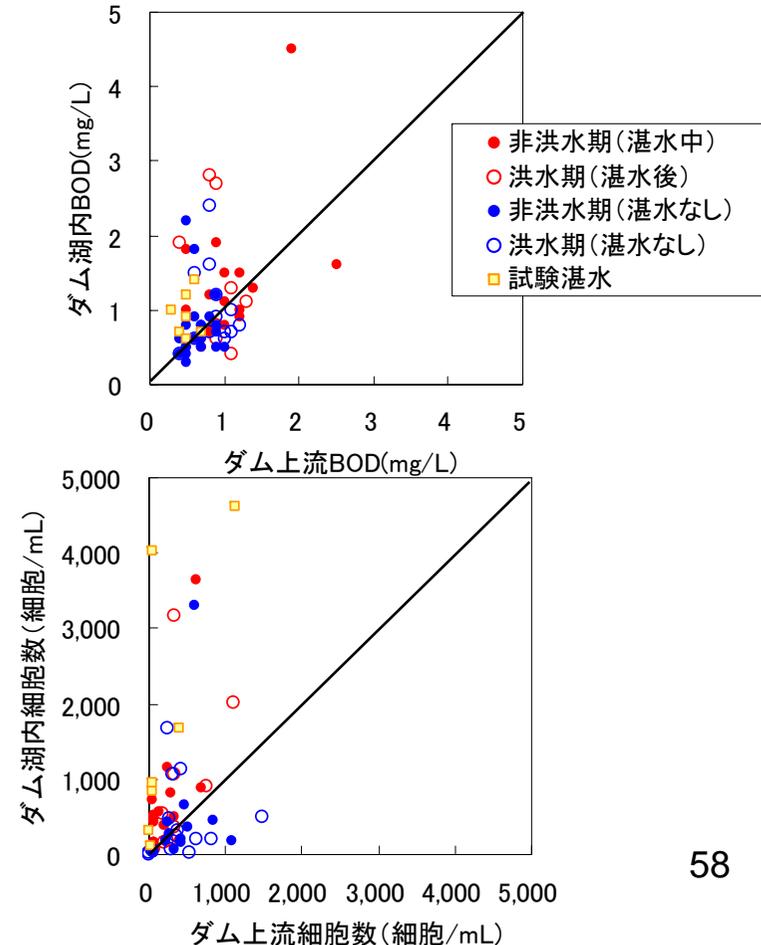
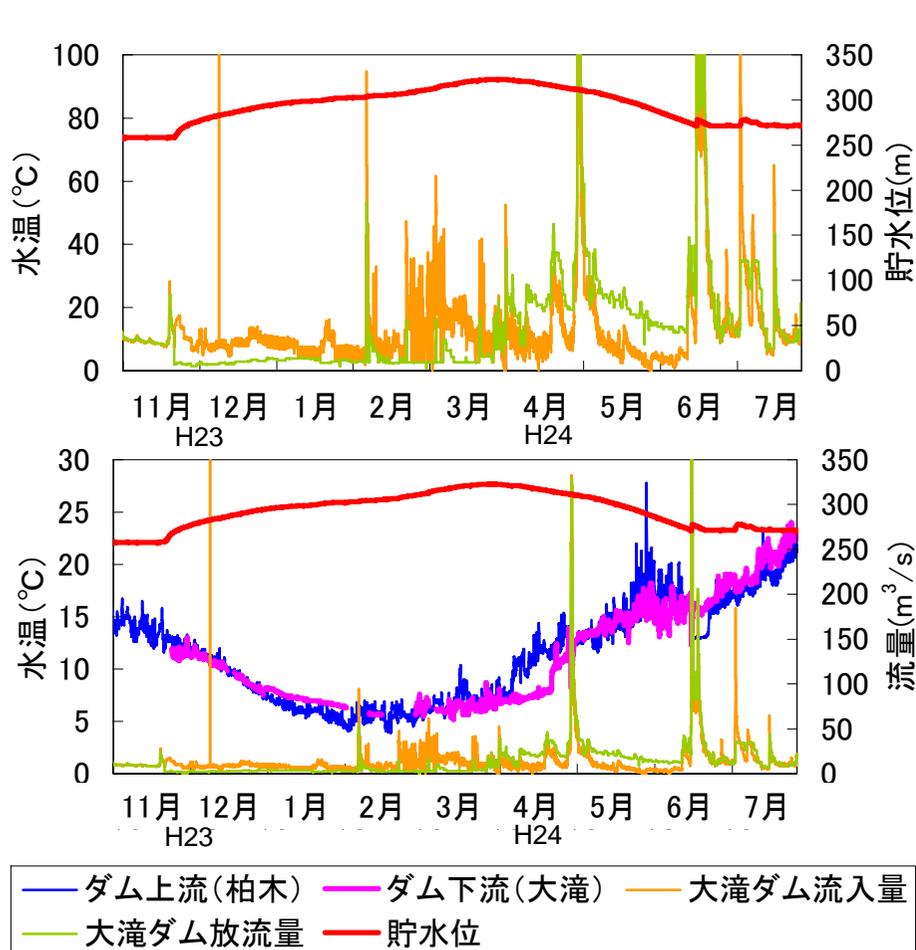
・濁水の長期化、水温の変化、なし

選択取水設備は稼働していないが、大滝ダムによる大きな水温の変化や濁水の長期化はみられない。（ただし、平成23年台風12号は土砂崩れによる土砂の流入あり）



③試験湛水の影響（H23.12～H24.6）

- ・満水までは放流量が減少、満水後は放流量が増大した。
- ・満水までは放流水温が高く、満水後は低くなった。
- ・4月には放流水温が上流より低い傾向がみられたが、選択取水施設の工事により選択取水ゲート以外から放流していたためだと考えられる。
- ・試験湛水中にBODや植物プランクトンの細胞数が上流よりやや高い値となっていたが、下流河川の形状や付着藻類、底生動物に大きな変化はみられなかった。



運用環境調査のまとめ

堤体は存在するが、貯水池運用は行わない状態で下流河川環境を調査したため、堤体の存在と貯水池運用の影響とを分離した検討が可能になった。

● 暫定運用の影響(H18～20年)

- ・貯水位降下時の冷水や濁水の放流や付着藻類、アユへの影響はみられなかった。
- ・湛水により、湛水域内で植物プランクトンが増殖しやすくなる傾向がみられた。

● 堤体の存在による下流河川への土砂供給の減少

- ・衣引等で河床の侵食、淵・岩盤・草本群落の増加、礫の減少等の変化がみられた。
- ・衣引の魚類、底生動物の変化(カワムツの増加、タカハヤ、ウグイ、アカザの減少、ハエ目の増加)。対照区でも同様の傾向がみられるため、今後注視していく。
- ・その他については明らかな変化はみられていない。
- ・経年的な変化傾向に加え、出水後には草本群落や底生動物の減少等もみられる。

● 堤体の存在による停滞水域の出現

- ・BODや植物プランクトンに高い値がみられることがあり、赤潮の発生もみられる。
- ・水温変化、濁水の長期化はみられない。

● 試験湛水の影響(H23年12月～H24年6月)

- ・湛水域内で、BODや植物プランクトン細胞数が増加した。
- ・放流量や放流水温は運用をしていない年度と異なっていたが、下流の河川形状、付着藻類、底生動物等には大きな変化はみられなかった。

今後、これまでに蓄積したデータを事前データとして、運用開始による影響についてモニタリングしていく。