

(9) 植物（付着藻類）

1) 調査目的

ダム撤去により環境が変化すると予測されるダム上・下流地点における付着藻類の生育状況を把握することを目的とする。

2) 調査時期・頻度

年2回（春季、冬季）の調査を実施する。
春季は平成26年5月30日～5月31日、冬季は平成27年1月13日に実施した。

3) 調査方法

浅瀬の流れの均一な所から、頭大程度の石をランダムに6箇所採取し、それぞれの石に5cm×5cmのコドラートを当て枠外の付着物をブラシで削ぎ落とした。次に、枠内の付着物をブラシで全量剥ぎ落とし、清水で洗い流しつつバットの中に移した。6つの試料は2つに分け、3つは付着藻類の分析用、残りの3つは付着物（強熱減量、クロロフィルa、フェオフィチン）の分析用とした。試料をまとめずに別個に処理した。すなわち、付着藻類は3検体、付着物も3検体を分析対象とした。

最後に、付着藻類の試料は約1%のホルマリンで固定した。

室内に持ち帰った試料は、付着藻類の試料は、沈降させた後、顕微鏡にて種の同定及び細胞数の計数を行った。また、付着物の試料は、強熱減量、クロロフィルa、フェオフィチンの分析を行った。

4) 調査地点

次の7地点で観測した。①下代瀬、②道の駅坂本、③荒瀬ダム百済木川流入部、④葉木、⑤与奈久、⑥西鎌瀬、⑦瀬戸石ダム下流。



※この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図(坂本、中津道)を背景図として使用したものである。

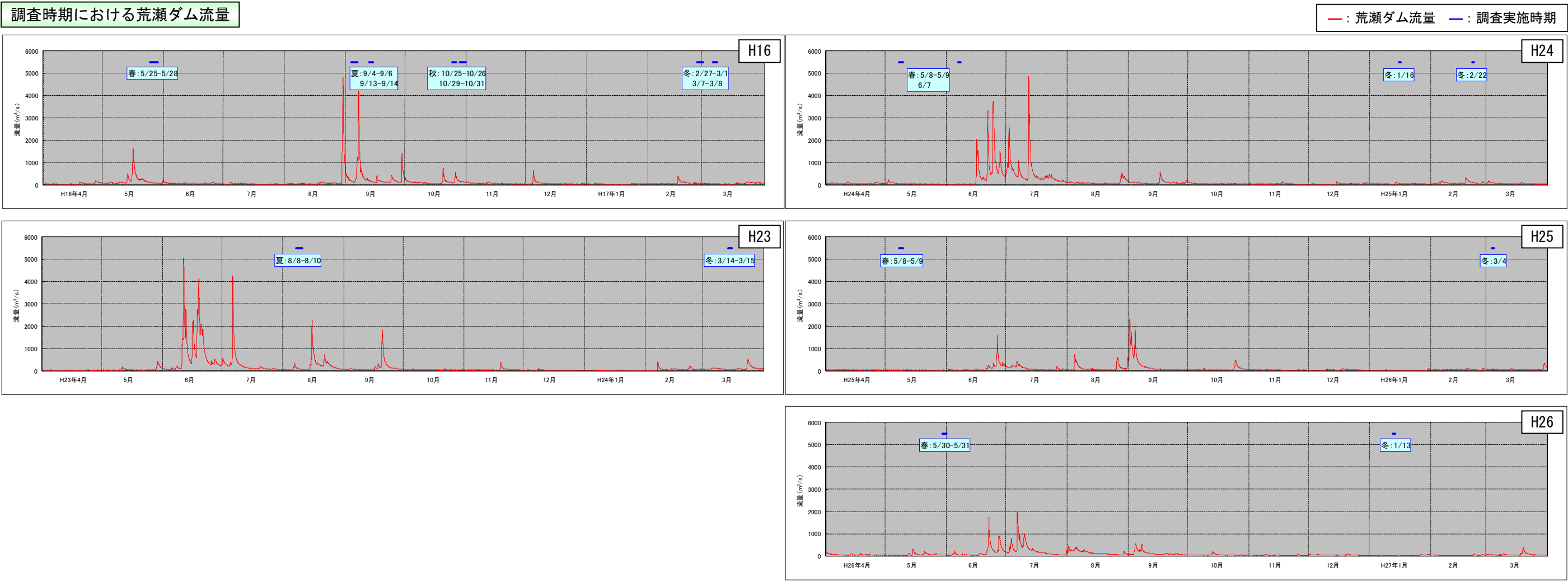
5) 調査結果

(1) 今年度の確認種の概要

春季調査で3綱6目12科68種、冬季調査で3綱7目12科78種の付着藻類を確認した。

(2) 今年度の詳細調査結果

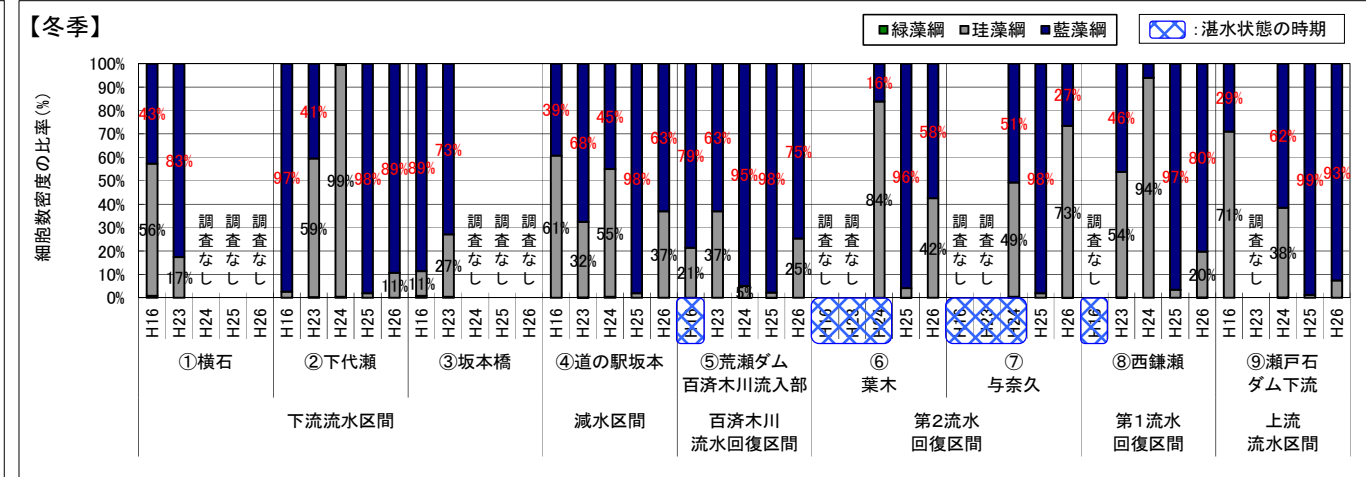
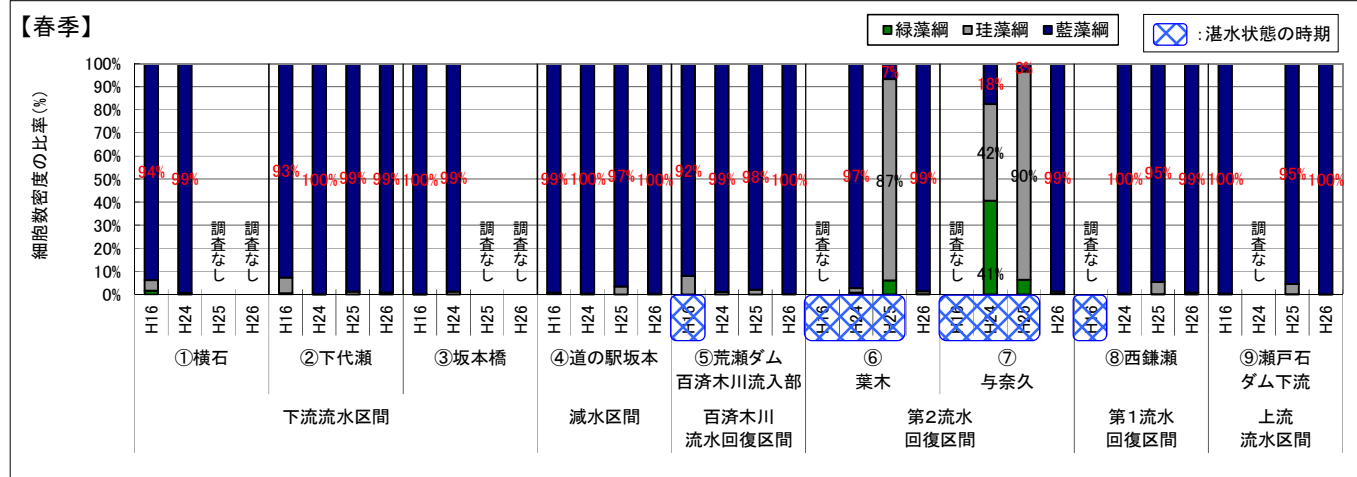
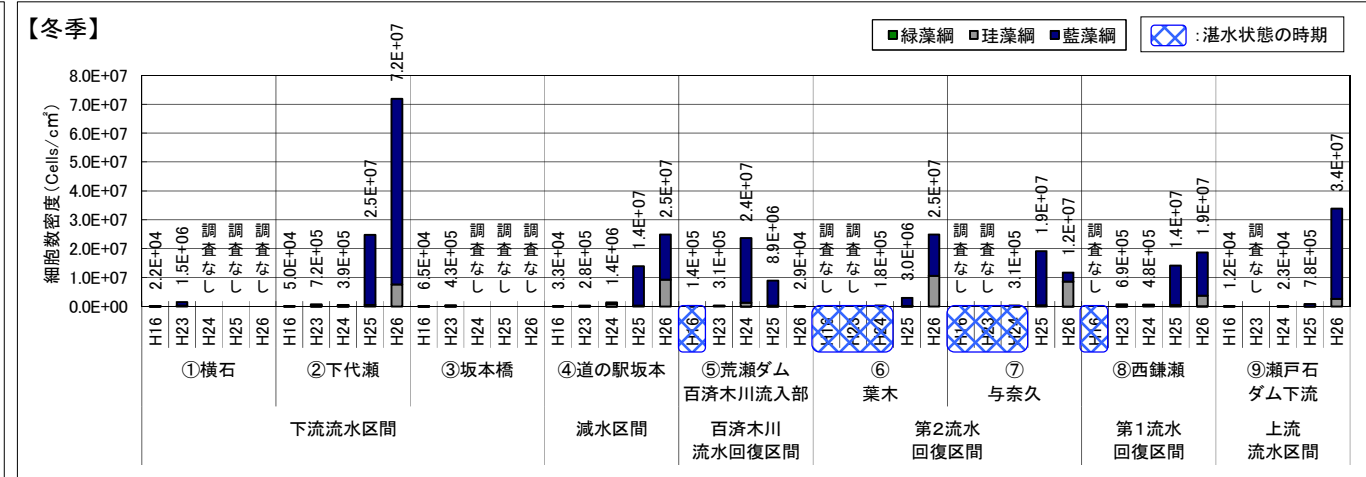
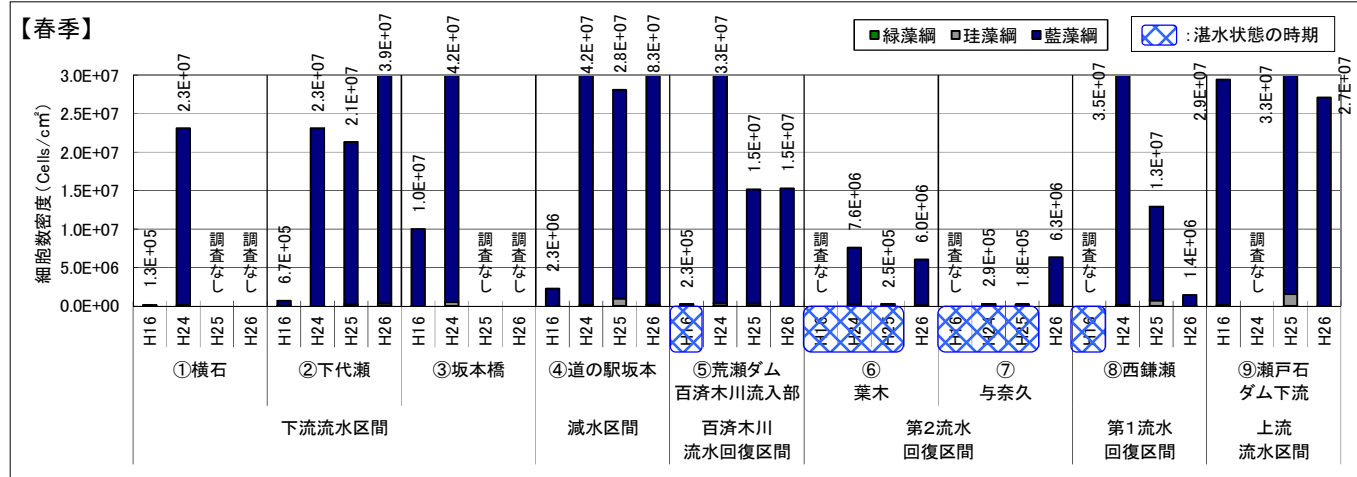
調査時期における荒瀬ダム流量



H26

春: 5/30-5/31
冬: 1/13

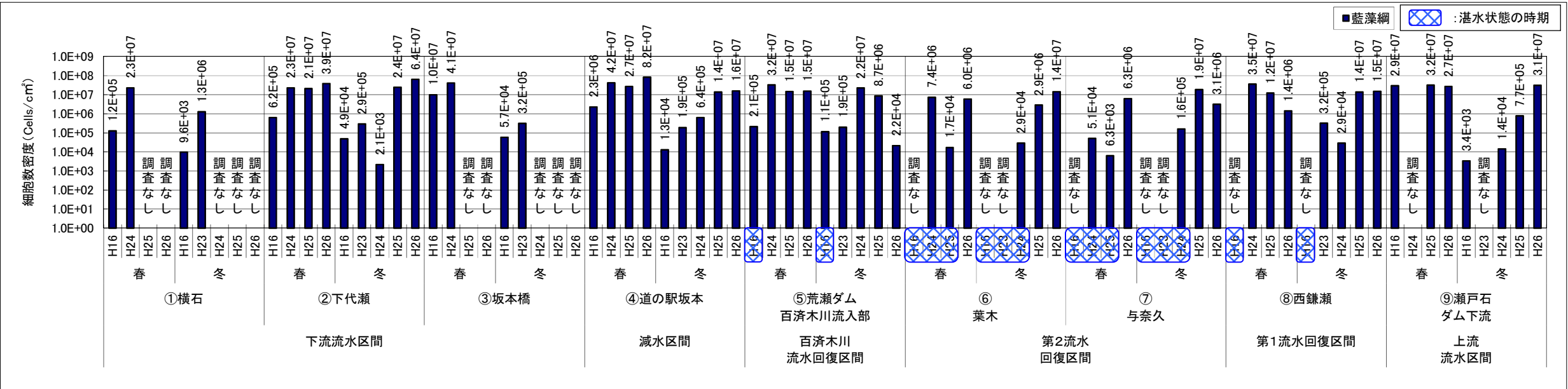
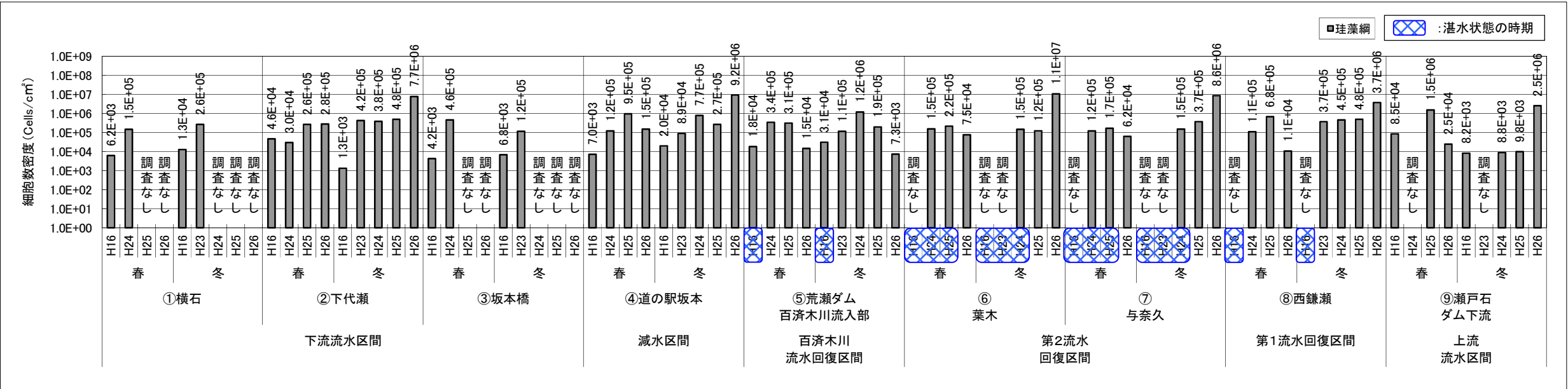
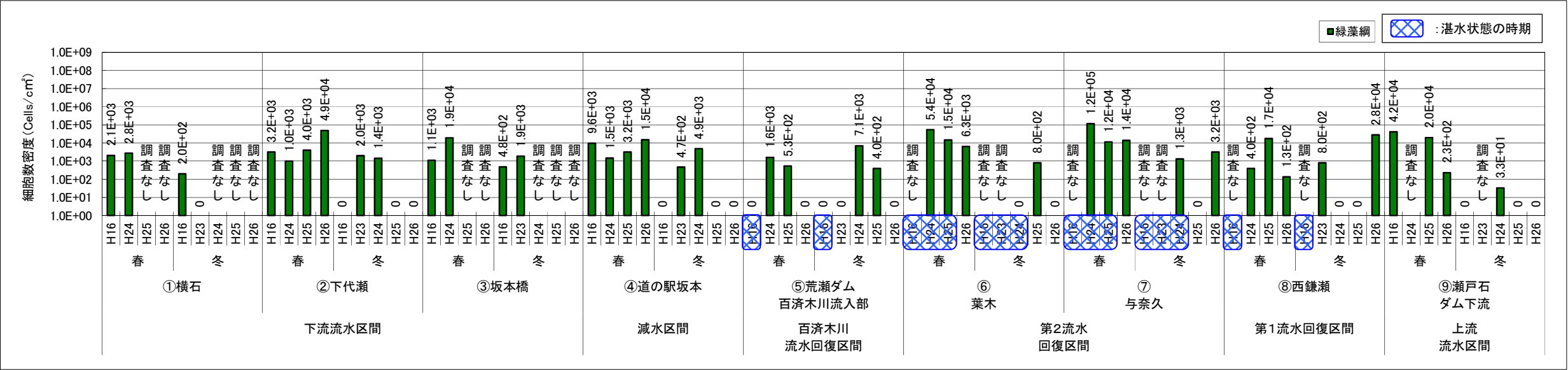
付着藻類の細胞数密度



【用語の解説】

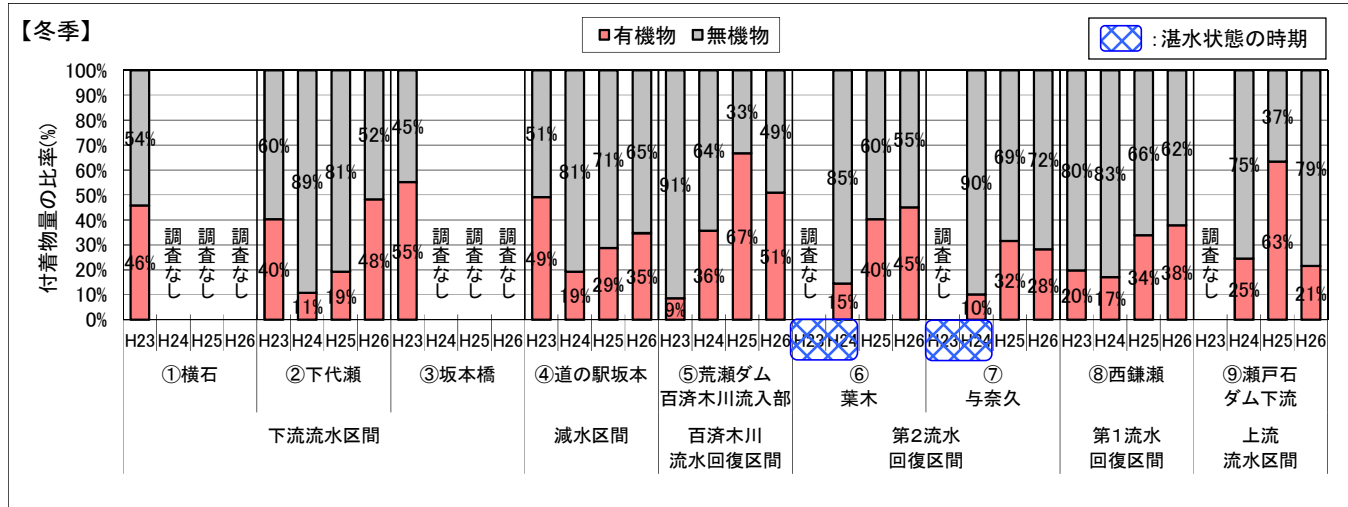
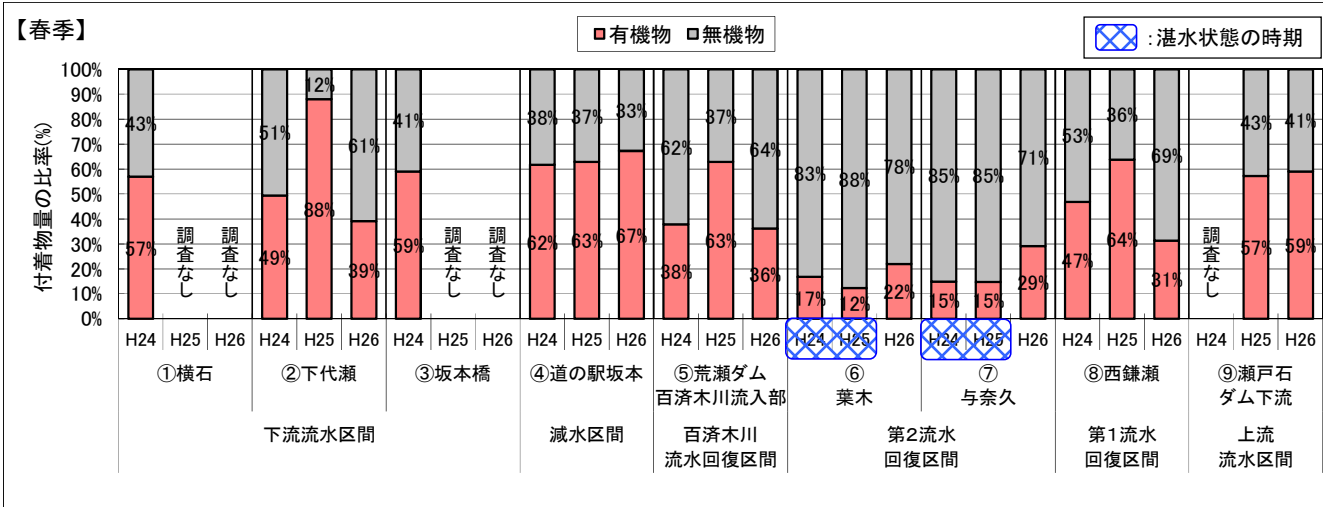
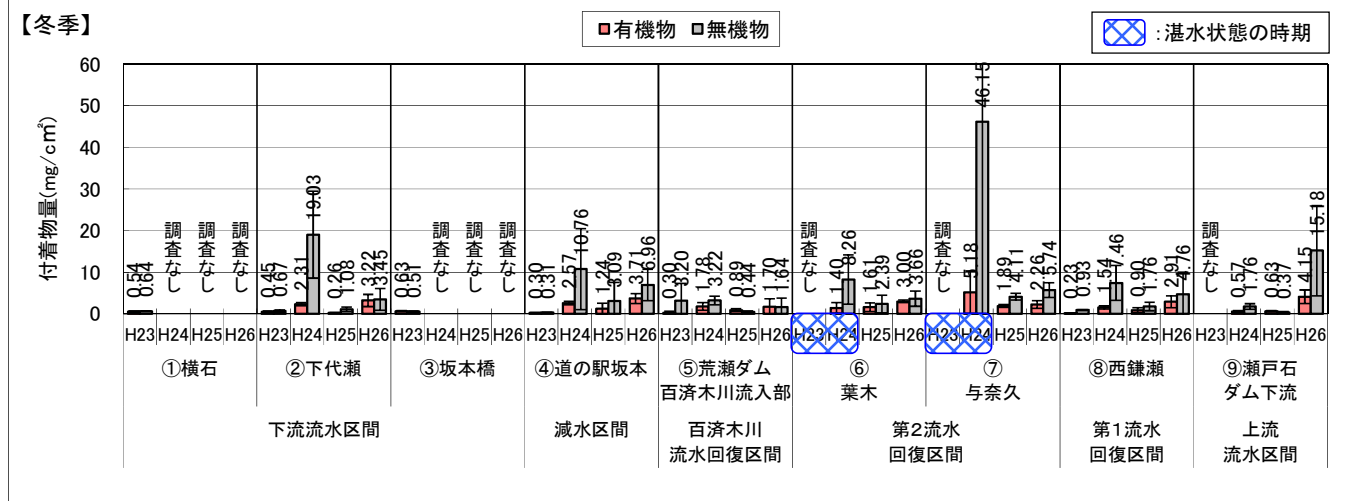
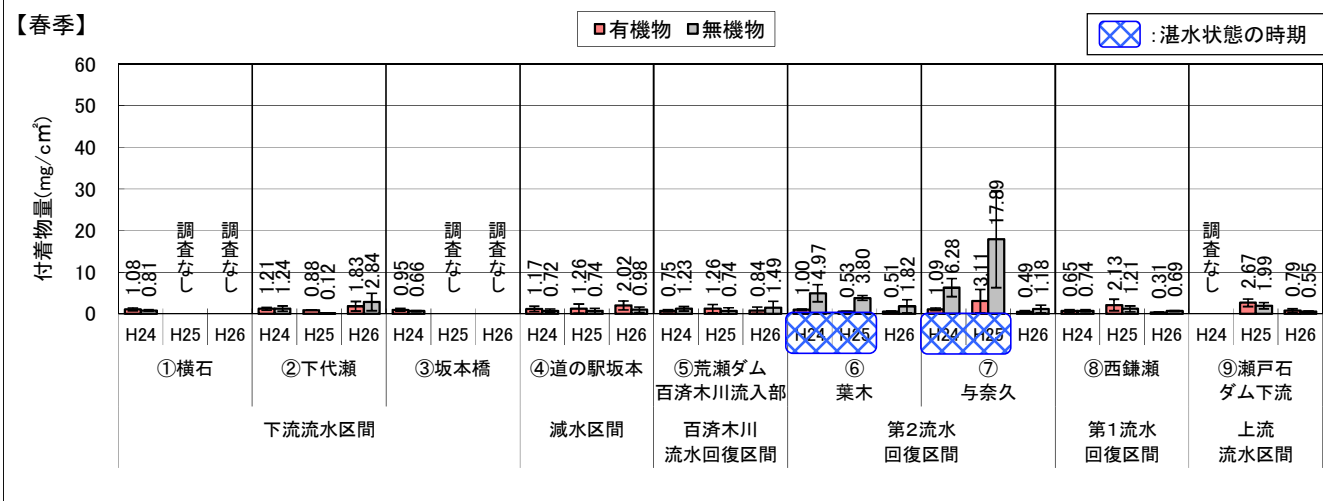
- ・ **藍藻綱**：細胞の中にはっきりとした核のない原核生物であり、群体を形成し黒っぽく見えることが多い。流速が速く、石礫上に堆積物が少なく、アユによる摂食が盛んな箇所では優占していることが多い。代表種として、*Homoeothrix janthina* (ホモエオスリックス・ヤンチナ) が挙げられる。
- ・ **珪藻綱**：ガラスの成分である珪酸でできた殻を持ち、黄褐色に見えるのが特徴である。流速が比較的遅く、古い石の付着物が残る箇所が多い傾向にある。代表例として、*Gomphonema* 属(クサビケイソウ属)が挙げられる。
- ・ **緑藻綱**：細胞中に緑色の色素を多く含むことから、色鮮やかな緑色に見えるのが特徴である。この仲間の中には、大型糸状緑藻となって繁茂し、アユの餌となる藍藻や珪藻が付着する石を被ってしまうカワシオグサがある。

付着藻類の細胞数密度（綱別グラフの片対数表示）



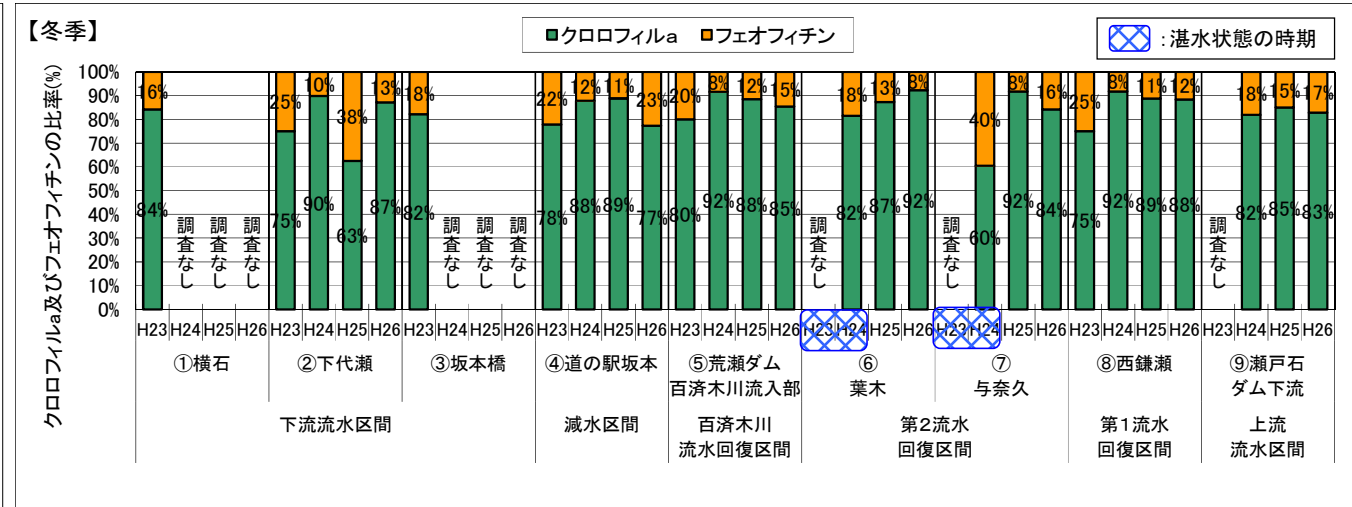
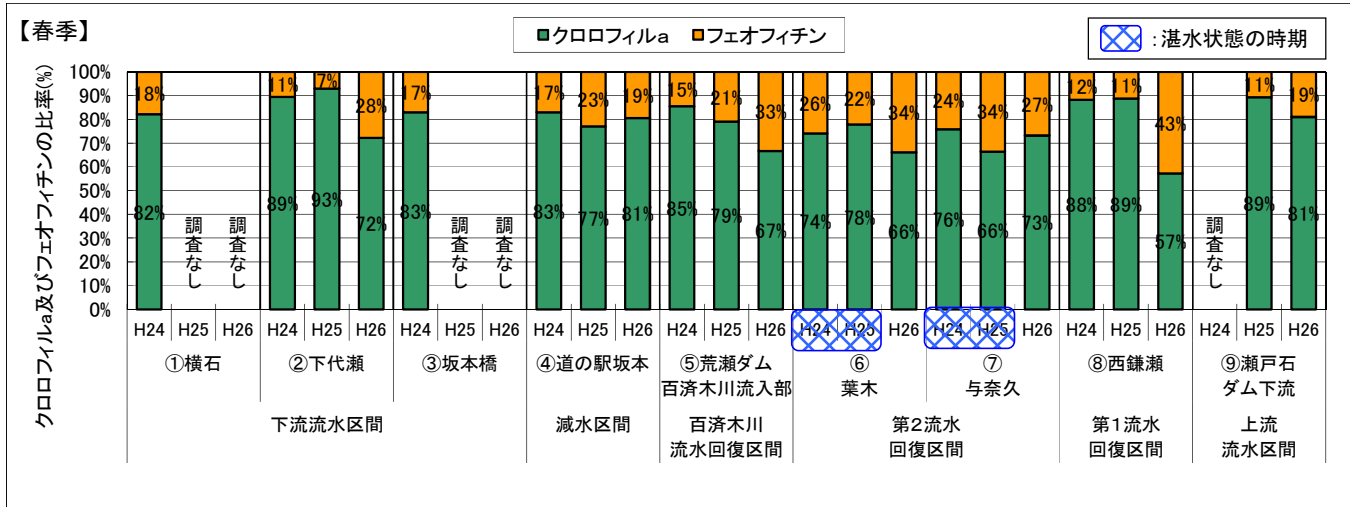
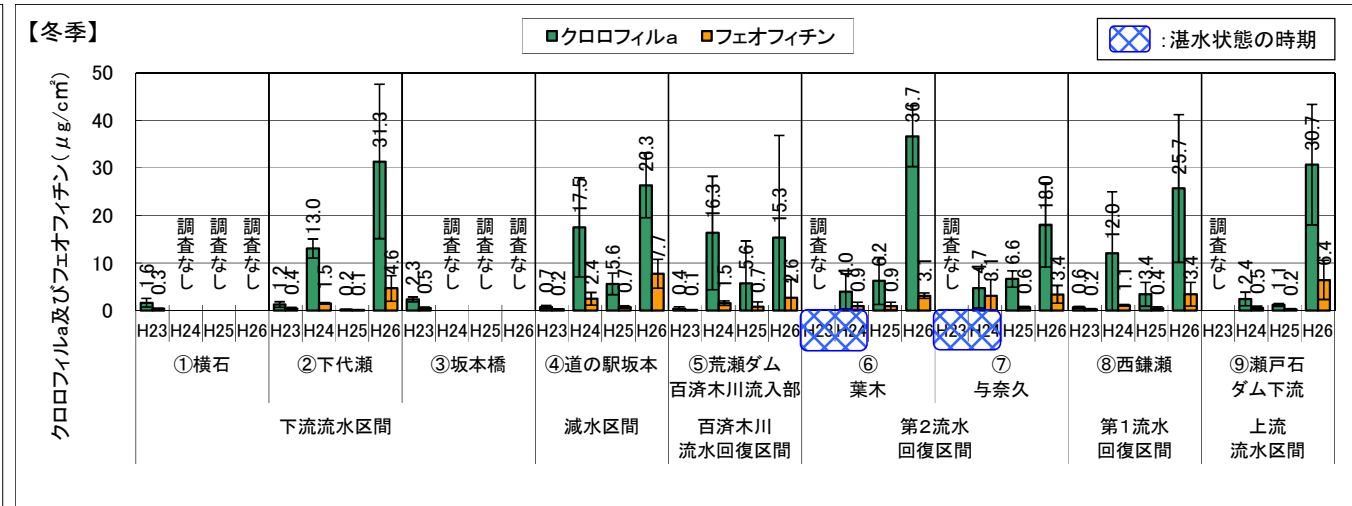
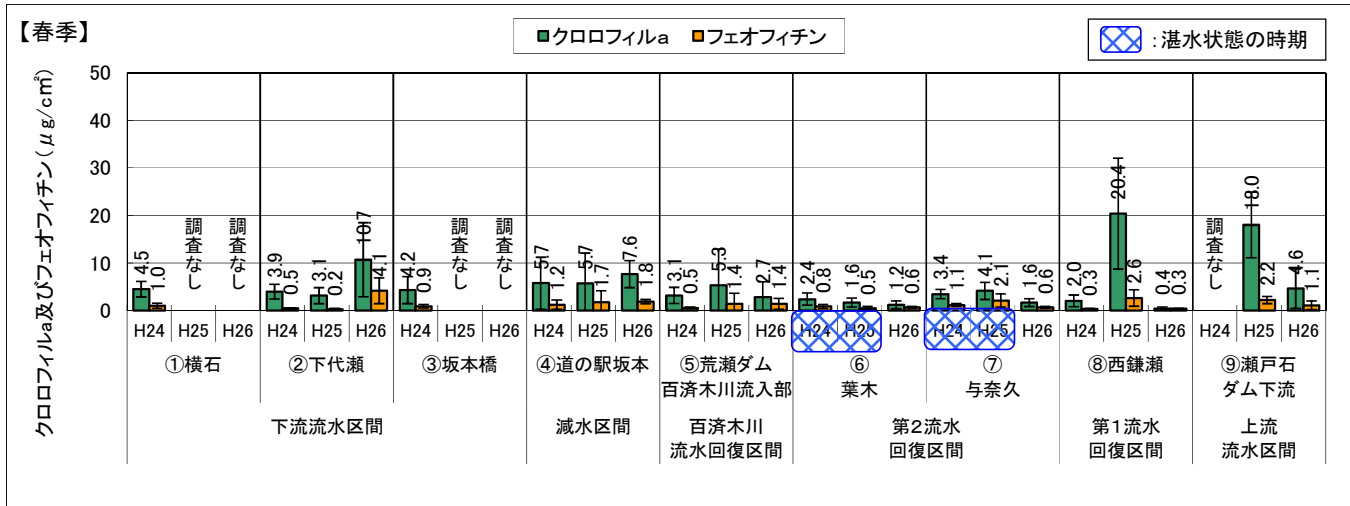
付着藻類の付着物量

標準偏差



付着藻類のクロロフィルa量及びフェオフィチン量

— : 標準偏差



【石の付着物の説明】

石の付着物		
有機物 (強熱減量)		無機物 (強熱残留物)
生きている藻類 [指標: クロロフィルa]	死んだ藻類 [指標: フェオフィチン]	その他の 有機物
付着藻類		
藍藻	珪藻	緑藻 他

	水生動物の餌としての特徴	指標
有機物	アユ等の藻食魚や刈取食の底生動物等の餌を一部に含む	強熱減量
無機物	シルトや粘土等から構成され、餌とならない	強熱残留物量
生きている藻類	栄養価の高い餌の量を示す	クロロフィルa
死んだ藻類	栄養価の低い餌の量を示す	フェオフィチン
その他の有機物	主な餌とはならない	—

表 1 付着藻類の確認種リスト（平成 26 年度春季）

No.	綱	目	科	種名	下代瀬			道の駅坂本			荒瀬ダム百済木川流入部			葉木			与奈久			西鎌瀬			瀬戸石ダム下流		
					1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	藍藻綱	ネンジュモ目	ヒゲモ科	Homoeothrix janthina	12342000	87552000	13520000	88416000	67392000	91296000	27540000	10840000	7425000	12465000	5220000	160000	5280000	3502000	9135000	4176000	23000	37000	68660000	674900	11768000
2			ユレモ科	Phormidium sp.	70000	920000	1320000	130000	60000	140000	4500	33000	15000	7500	4000	3500	132500	390000	312500	9000	1000	5500	160000	500	17500
3	珪藻綱	中心目	タラシオシラ科	Cyclotella sp.												500						10			
4			メロシラ科	Melosira varians	750												600	500		50					
5		羽状目	ディアトマ科	Asterionella formosa													750								
6				Diatoma vulgaris					200			50													
7				Fragilaria capitellata	500	4000	1000	2000	4000		50			500	50		250	500		500					50
8				Fragilaria crotonensis	10000		10000												500	1000	300				
9				Fragilaria vaucheriae													250								
10				Ulnaria inaequalis							50										10				
11				Ulnaria ulna					250																
12				Ulnaria ulna var.oxyrhynchus													50	50	50						
13			ナビクラ科	Amphora pediculus																					
14				Cymbella tumida	2000												50	250							
15				Cymbella turgidula	9000		1000				50		50	500			500	500	250				500		500
16				Cymbella turgidula var.nipponica	30000		2000	2000	2000			50	50	1000		250	500	1500	250	500		10			500
17				Encyonema silesiacum	30000	12000	13000	16000	14000	2000		500	50	70500	1200	1500	19000	19500	500	5500	100	10	2000	10	1500
18				Encyonema leei	1000		500												250						
19				Gomphoneis heterominuta	9000	1000	12000							2000	250	2500		500	500	500	50	50			250
20				Gomphoneis quadripunctatum														1000							50
21				Gomphonema biceps	9000			2000		200		5500					2000	1000	500		50				
22				Gomphonema clevei	71000	2000								1500			1000	500	500						250
23				Gomphonema herculeana	7000		1000										250		50						500
24				Gomphonema parvulum			1000										500			500		50			
25				Gomphonema parvulum var.lagenula													250						500		
26				Gomphonema pumilum var.rigidum									500	500							50				
27				Navicula amphiceropsis	500								500												
28				Navicula bacillum					2000																
29				Navicula capitatoradiata				2000									500	500		250		10			
30				Navicula contenta						200							250				500				
31				Navicula cryptocephala	3000	2000	500			2000	100	500		1500			500	1000	500	500			500		1000
32				Navicula cryptotenella	16000	2000	500	2000			100	500	250	1500	250	500	2000	2000	500	500		10		10	500
33				Navicula decussis	500	2000		2000	2000				250	500	250	500	750	1000	250	500				10	500
34				Navicula gregaria	3000		500	2000	2000	4000		500		1000	250	250	3500	1000	500			10	500		
35				Navicula nipponica					2000					500			500								500
36				Navicula pseudacceptata	2000				1000								250								
37				Navicula pseudolanceolata	1500												500	1000	50				500	10	
38				Navicula rostellata													500								
39				Navicula subrostellata	500	4000					100					500	250	500	500						
40				Navicula tripunctata			500				100			500			500	500				10			
41				Navicula viridula var.linearis									50		250		250	500	50						
42				Navicula yuraensis								500						500			100				
43				Navicula sp.															50						
44				Reimeria sinuata	2000		1000	2000	1000		100		500	1000	1000		1000	500	250	500	50	50	500		
45				Rhoicosphenia abbreviata			2000																		
46			アクナンテス科	Achnanthes sp.															50						
47				Achnanthydium biasolettianum	2000	4000	500	2000	4000	3000	100	500		1000	1000	2000	250	250	250	500		50			
48				Achnanthydium clevei														250	250						
49				Achnanthydium delicatulum				1000																	
50				Achnanthydium japonicum	83000	236000	29000	45000	30000	106000	9500	6500	2000	17500	15000	38500	10500	3500	6000	2500	600	600	2000	10	2000
51				Achnanthydium minutissimum	1000		1000	200	1000	2000		250		500	500		250	500				50	500		50
52				Achnanthydium subhudsonis	11000	12000	2000	2000	2000	3000	100	250		500	1000	1000	3500	500	1000	500					50
53				Cocconeis placentula	1000		1000	2000	2000	2000	1500	50	1000	500	700	2000	1000		500	1000	100	150		10	
54				Planothidium lanceolatum	1000			2000	1000	2000		250	500	500	250		1500	1000	250	500	50	50	500	10	50
55			ニツシア科	Nitzschia acicularis	500													50							
56				Nitzschia amphibia	1000					2000	250							50							
57				Nitzschia dissipata	9000	16000	4000	6000	18000	10000		1500	1000	500		2000	7000	8000		3500	300	100	5000	10	1000
58				Nitzschia fonticola	45000	42000	17000	28000	34000	4000	500	3000	500	14500	1000	4000	22500	17500	3000	6500	100	200	28000	200	3500
59				Nitzschia frustulum		1000						500					250								
60				Nitzschia inconspicua	2000	8000	1000	30000	1000	2000			500	11000	3000	2000	500	250	50						
61				Nitzschia palea	5000	14000		18000	14000	4000	500	1500	500	9500		500	7000	8000	500	2000	300	200	18000	10	1000
62				Nitzschia paleacea	1000									500				500							50
63			スリレラ科	Surirella sp.														500	500				1000		
64	緑藻綱	クロロコクム目	セネデスムス科	Scenedesmus acutus	56000		28000							4000			18000	8000				200		100	
65				Scenedesmus spinosus		8000										2000									
66				Scenedesmus sp.	16000		8000		8000					4000		2000	8000	6000	2000		200				
67		カエトフォラ目	カエトフォラ科	Chaetophoraceae	14250	5000	9000	27500		10000				3000	1000	3000								100	500
68		ミドリゲ目	シオグサ科	Cladophora sp.	1500																				
種類数					40	20	28	23	23	20	17	22	17	29	19	22	42	40	34	22	18	21	16	14	23
細胞数(Cells/cm2)					12,870,500	88,847,000	14,987,000	88,741,700	67,595,450	91,596,400	27,557,600	10,896,400	7,447,700	12,622,500	5,250,950	229,500	5,529,450	3,981,650	9,468,100	4,213,050	26,370	44,320	68,880,000	675,890	11,799,800
沈澱量(mL/100cm2)					10.4	50.4	16.0	30.4	31.2	31.2	4.8	3.2	0.8	4.8	0.8	4.0	4.8	5.6	4.0	1.6	0.8	0.8	19.2	0.4	4.8

注1）分類体系は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト[平成24年度 河川・ダム湖統一版]（財団法人リバーフロント整備センター 2012年）」に従った。

表 2 付着藻類の確認種リスト（平成 26 年度冬季）

No.	綱	目	科	種名	下代瀬			道の駅坂本			荒瀬ダム百済木川流入部			葉木			与奈久			西鎌瀬			瀬戸石ダム下流			
					1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	藍藻綱	ネンジュモ目	ヒゲモ科	Homoeothrix janthina	72576000	60134400	59673600	5990400	15360000	22118400	32000	12000	16800	10444800	9497600	18739200	1920000	499200	4838400	7065600	11366400	26163200	69120000	7372800	16588800	
2			ユレモ科	Phormidium sp.	83200	28800	128000	985600	2662400	64000	2400	800		921600	2304000	1036800	614400		1484800	76800	115200	243200	89600	64000	774400	
3			カマエシフォン目	カマエシフォン科	Chamaesiphon incrustans								400		100											
4	珪藻綱	中心目 羽状目	メロシラ科 ディアトマ科	Melosira varians	3200		12800	44800	38400					32000	25600	12800	9600	60800	38400	96000	25600	38400	6400	70400	9600	
5				Diatoma mesodon														3200								
6				Diatoma vulgaris	19200	38400	19200	3200	3200	19200	200			3200	57600	3200	800	3200	1600	19200	44800	1600		3200	12800	
7				Fragilaria capitellata	6400	48000	38400	3200	12800	51200				6400	32000	25600		1600	3200	12800	32000	3200	12800	3200	1600	
8				Fragilaria vaucheriae											12800		1600	1600			12800				1600	
9				Staurosirella pinnnata										6400												
10				Ulnaria inaequalis	921600	979200	160000	281600	896000	550400		100		358400	384000	243200	28800	67200	441600	870400	627200	320000	409600	121600	192000	
11				Ulnaria ulna			1600	12800			200					1600		800								
12			ナビクラ科	Amphora pediculus			12800		25600	25600		100		51200	51200	32000		41600	44800	19200			6400	6400	6400	
13				Amphora sp.														1600								
14				Cymbella tumida	1600	2400	3200	38400	3200	3200					1600	3200	3200	16000	9600	3200	3200	12800	3200	1600	800	
15				Cymbella turgidula	57600	28800	38400	908800	358400	12800		100		76800	83200	115200	19200	179200	35200		3200	38400	12800	6400	12800	
16				Cymbella turgidula var.nipponica	44800	57600	19200	25600	89600	38400				25600	44800	19200	22400	9600	6400	12800		19200	19200	3200		
17				Encyonema minutum		76800			25600	19200				12800	76800	32000		6400	3200	6400		12800		12800	3200	
18				Encyonema silesiacum	12800	297600	25600	51200	153600	102400	200			64000	320000	121600	12800	35200	32000	134400	57600	76800	83200	83200	25600	
19				Encyonema leei	3200		19200	89600	6400	6400				19200	12800	25600	22400	89600	3200	19200		32000		1600	9600	
20				Gomphoneis heterominuta						12800										6400	19200					
21				Gomphoneis quadripunctatum	19200	57600			51200	76800	400						6400		6400	6400	57600		6400			
22				Gomphonema biceps		28800	6400	345600	1305600	102400				288000	249600	38400	3200	19200	41600	6400	76800	12800	6400	6400		
23				Gomphonema clevei			6400	19200	89600		400			38400	38400	57600	9600	19200		12800	96000		6400		3200	
24				Gomphonema herculeana	601600	499200	217600	32000	140800	115200	100			230400	1612800	396800	28800	38400	80000	115200	332800	44800	76800	160000	64000	
25				Gomphonema parvulum		28800		19200	51200	51200		200		6400	6400				6400		12800	6400	6400			
26				Gomphonema pumilum var.rigidum	32000	28800	6400			38400	1200	100	100	19200	6400		9600	35200			192000				6400	
27				Gomphonema rhombicum																		19200				
28				Gyrosigma sp.																						800
29				Navicula bacillum								300									6400	6400				
30				Navicula capitatoradiata	6400			25600							6400	19200		6400	3200			6400				
31				Navicula cryptocephala		19200	6400	6400	12800	6400		600			12800	12800		6400			6400	6400		19200	6400	
32				Navicula cryptotenella	19200	19200	19200	38400	25600	6400	200			12800	51200	32000	3200	22400	9600	25600	19200	32000	6400	44800	28800	
33				Navicula decussis		19200	6400					100			6400		3200	12800			6400					
34				Navicula gregaria	76800	38400	44800	160000	179200	38400			600	51200	38400		16000	118400	38400	115200	108800	153600		121600	67200	
35				Navicula menisculus			6400	6400			200		200		6400			6400			6400			12800		
36				Navicula minima	108800	9600		96000	64000			100	100	25600		172800	448000	214400	89600	25600	38400	12800	6400	6400		
37				Navicula mutica								100							3200							
38				Navicula nipponica			6400		12800		200				6400		6400	16000	6400	6400				32000	3200	
39				Navicula pseudolanceolata	51200		12800								51200		73600		6400			12800	6400	6400	3200	
40				Navicula rostellata													3200	6400	3200			6400		19200	3200	
41				Navicula schroeterii											6400											
42				Navicula subminuscula																			6400	12800		
43				Navicula tripunctata				6400			800		2400		6400			6400	3200	6400				12800		
44				Navicula ventralis	6400						200	100	200				3200						6400			
45				Navicula viridula var.linearis					51200	6400	200						3200		3200				6400	6400	28800	
46				Navicula yuraensis	25600	57600	19200	57600	51200	25600	200			70400	134400	32000	12800	6400	9600	19200	70400	12800	12800	12800	19200	
47				Reimeria sinuata	51200	9600			25600	51200				25600		32000		41600		6400	12800			6400	9600	
48			アクナンテス科	Rhoicosphenia abbreviata							1200	100						800							800	
49				Achnanthes brevipes									100	25600	25600					1600		3200				
50				Achnanthidium atomus			390400							25600	128000	32000				6400	6400		6400			
51				Achnanthidium biasolettianum	25600	28800	32000			51200					25600	57600	150400	22400	44800				6400		3200	
52				Achnanthidium clevei				44800	25600											6400						
53				Achnanthidium delicatulum										25600						6400						
54				Achnanthidium exiguum	25600																					
55				Achnanthidium japonicum	2272000	336000	2252800	4236800	1587200	806400	1600		700	2707200	5600000	2124800	7465600	1798400	4720000	192000	684800	281600	140800	38400	60800	
56				Achnanthidium minutissimum	51200	28800	44800		192000	108800	400	100	400	51200	25600	32000	73600	22400	44800	6400	12800	19200				
57				Achnanthidium subhudsonis</																						

表 3 付着物の分析データ（平成 26 年度春季）

調査区域	下流流水区間			減水区間			百済木川 湛水区間			第2流水回復区間						第1流水 回復区間			上流流水区間		
調査地点	①下代瀬			②道の駅坂本			③荒瀬ダム 百済木川流入部			④葉木			⑤与奈久			⑥西鎌瀬			⑦瀬戸石ダム 下流		
サンプルNo.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
クロロフィルa($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	13.0	17.0	2.0	9.2	4.3	9.3	0.9	6.5	0.8	2.1	0.8	0.6	2.6	1.0	1.3	0.7	0.3	0.2	9.3	1.4	3.0
フェオフィチン($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	4.9	6.4	1.1	2.1	1.3	2.1	0.8	2.7	0.6	0.8	0.4	0.6	0.5	0.8	0.5	0.4	0.4	0.1	2.1	0.3	0.8
強熱減量(%)	37	39	53	69	65	71	31	34	52	36	38	11	26	34	34	46	19	29	65	50	56
浮遊物質質量(mg/cm^2)	6	7	1	2	5	2	1	5	1	2	1	4	3	1	1	1	1	1	2	1	1

表 4 付着物の分析データ（平成 26 年度冬季）

調査区域	下流流水区間			減水区間			百済木川 湛水区間			第2流水回復区間						第1流水 回復区間			上流流水区間		
調査地点	①下代瀬			②道の駅坂本			③荒瀬ダム 百済木川流入部			④葉木			⑤与奈久			⑥西鎌瀬			⑦瀬戸石ダム 下流		
サンプルNo.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
クロロフィルa($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	37.0	44.0	13.0	24.0	34.0	21.0	40.0	5.2	0.8	32.0	44.0	34.0	11.0	15.0	28.0	42.0	11.0	24.0	33.0	17.0	42.0
フェオフィチン($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	3.5	7.7	2.7	7.1	11.0	5.0	7.1	0.7	0.1	2.6	3.7	2.9	1.7	3.0	5.4	3.9	0.7	5.6	3.0	5.2	11.0
強熱減量(%)	51	43	62	33	32	47	49	65	52	36	52	53	23	22	40	58	65	24	49	16	20
浮遊物質質量(mg/cm^2)	6	11	3	13	14	5	8	1	<1	9	6	5	6	10	8	7	2	14	6	22	30