

【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貯水池内及びダム下流において、ゲート開放後の付着藻類の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、葉木と与奈久以外の6地点は平成24年5月8日～5月9日に、葉木及び与奈久の2地点は平成24年6月7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8地点で観測した。①横石、②下代瀬、③坂本橋、④道の駅坂本、⑤荒瀬ダム百済木川流入部、⑥葉木、⑦与奈久、⑧西鎌瀬。なお、「②横石」及び「④坂本橋」は、調査頻度が異なる。



※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

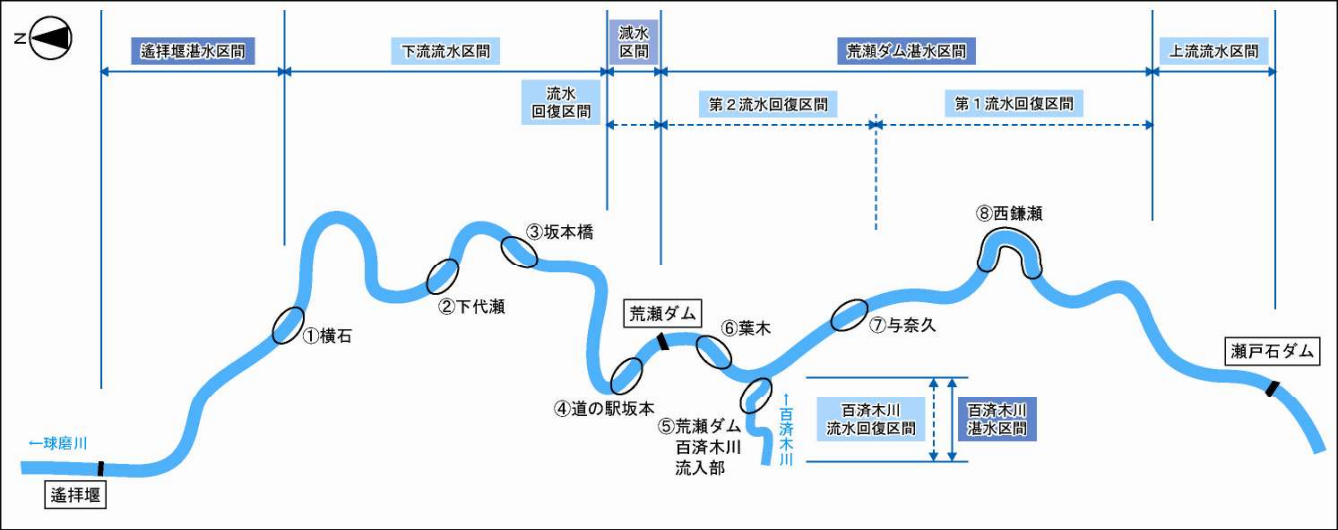
(1) 今年度の確認種の概要

付着藻類の細胞数密度は、葉木及び与奈久以外では、23 百万～42 百万 cells/cm²であった。一方、葉木は7.5 百万 cells/cm²、与奈久は0.28 百万 cells/cm²であった。また、与奈久を除き、藍藻類が非常に優占していた。有機物量の密度は6.6～12.1g/m²、有機物量の比率は9～62％であった。葉木、与奈久は、他地点と比較して、有機物量の比率が低かった。クロロフィルa 量の密度は4～57mg/m²、クロロフィルa 量の比率は75～89％であった。

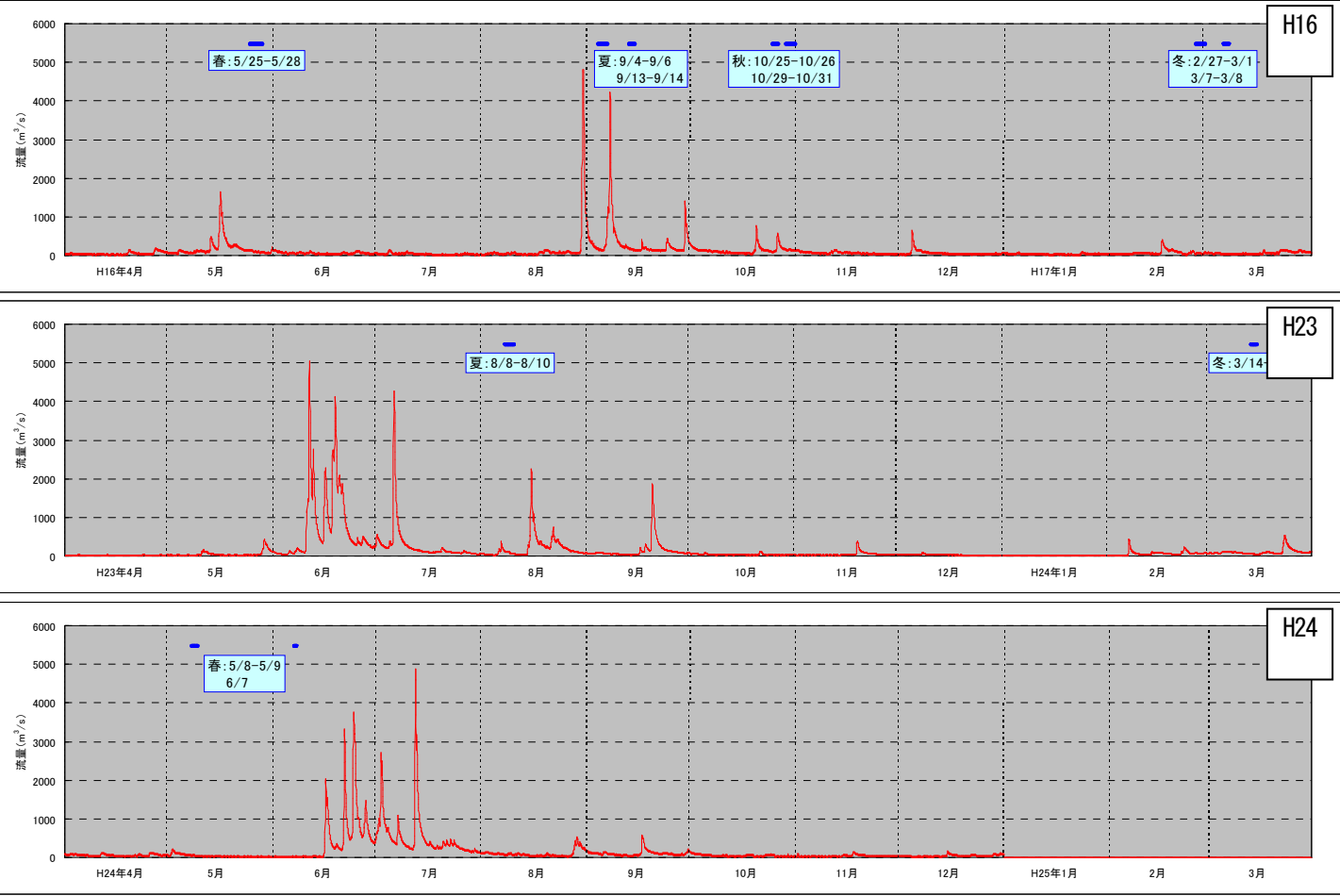
(2) 経年的な変化状況の概要

評価項目	視点	今年度(4～10 月)の調査結果概要	評価概要
経年的な変化状況	付着藻類の細胞数密度	・ 春季は、葉木及び与奈久以外では、23 百万～42 百万 cells/cm ² であった。一方、葉木は7.5 百万 cells/cm ² 、与奈久は0.28 百万 cells/cm ² であった。また、与奈久を除き、藍藻類が非常に優占していた。H16 と比較した場合、全ての地点で増加傾向にあった。特に、荒瀬ダム上流の百済木川流入部及び西鎌瀬で著しかった。 ・ 葉木と与奈久は、他地点と比較して非常に細胞数密度が低かった。	・ 荒瀬ダム上流、特に百済木川流入部で細胞数が増加する傾向にある。これは、H22 年4 月のゲート開放によって、荒瀬ダム上流の第1 流水回復区間では水位が低下して日光が河床に到達するようになり、光合成を行う付着藻類の細胞数が増加し、流水環境に回復しつつあるためと思われる。 ・ 第2 流水回復区間の葉木と与奈久は、未だ湛水状態にあるため、上述した第1 流水回復区間のような流水環境への回復が見られない。
	付着物量	・ 春季は、有機物量の密度は6.6～12.1g/m ² 、有機物量の比率は9～62％であった。葉木、与奈久は、他地点と比較して、有機物量の比率が低かった。	－（註：1 ヲ年のデータのため、評価できない。データ蓄積後に評価）
	クロロフィルa 量及びフェオフィチン量	・ 春季は、クロロフィルa 量の密度は4～57mg/m ² 、クロロフィルa 量の比率は75～89％であった。	－（註：1 ヲ年のデータのため、評価できない。データ蓄積後に評価）

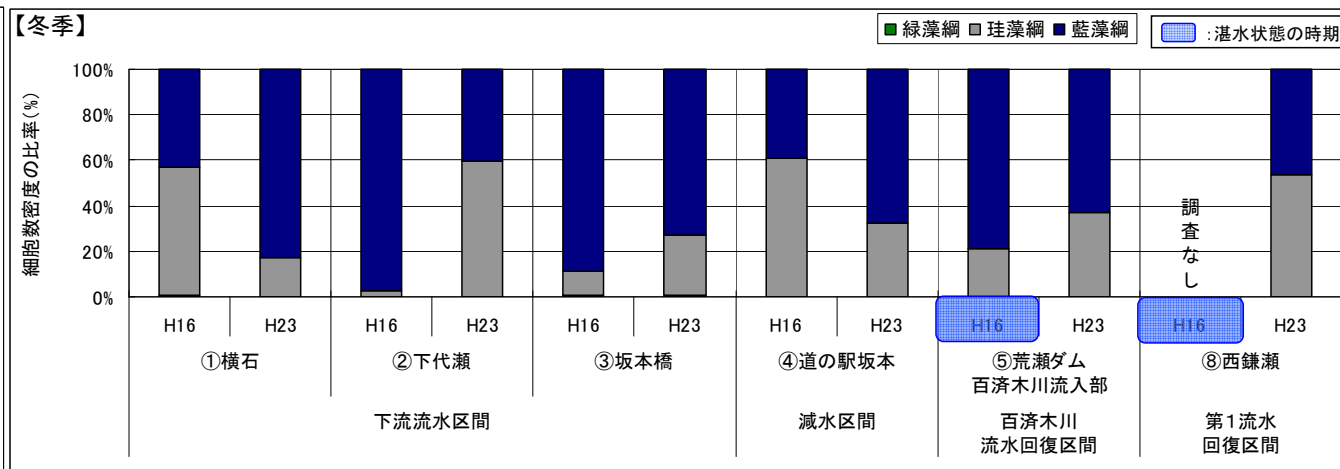
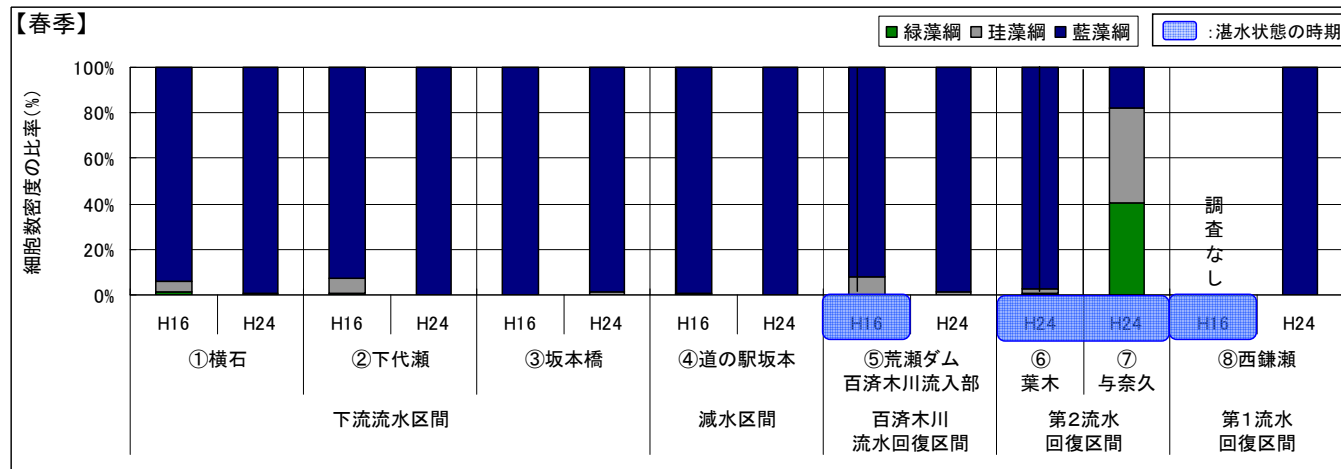
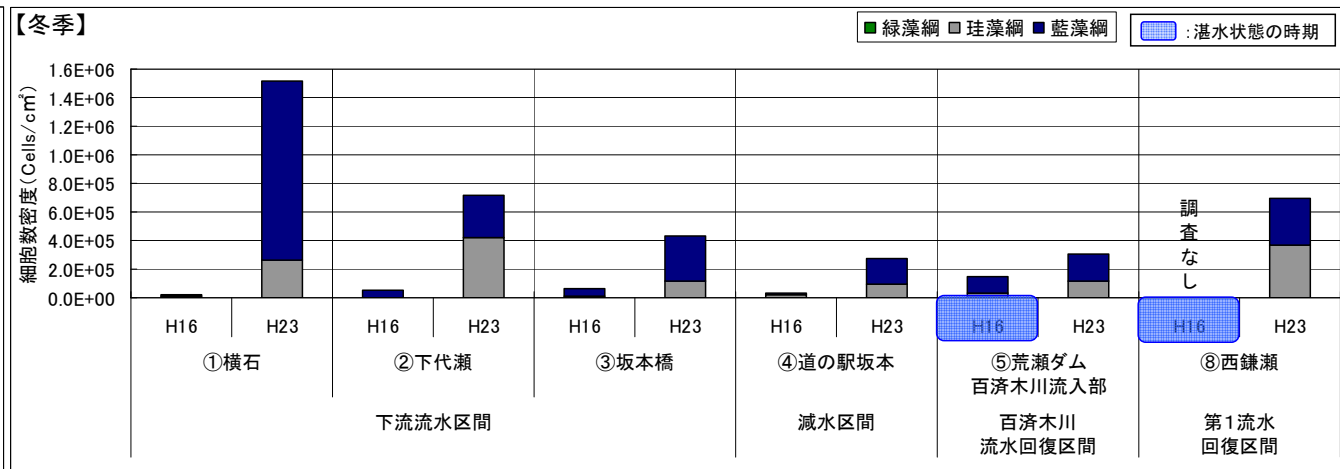
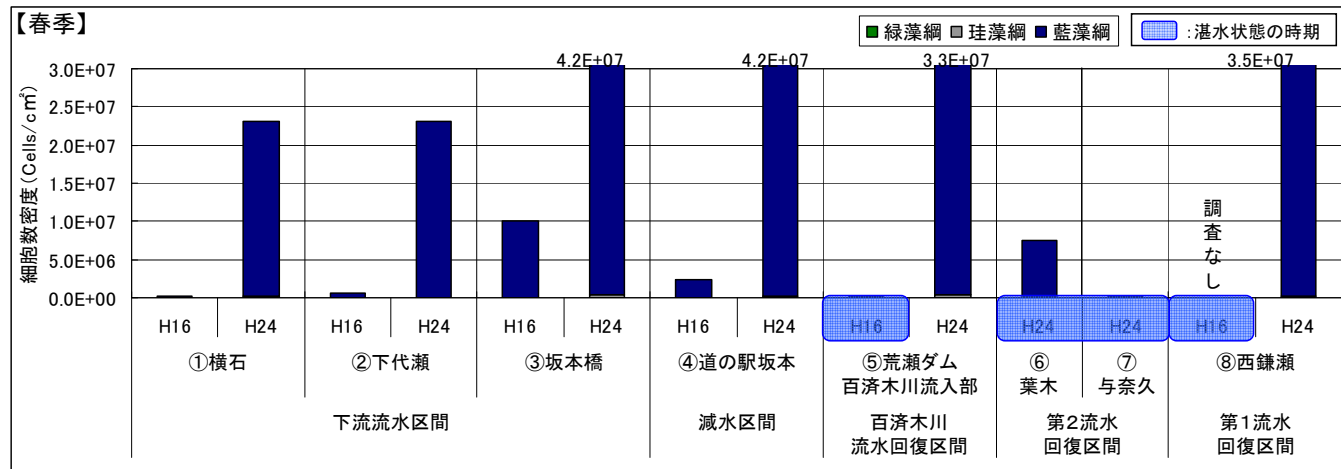
調査地点



調査時期における荒瀬ダム流量



付着藻類の細胞数密度



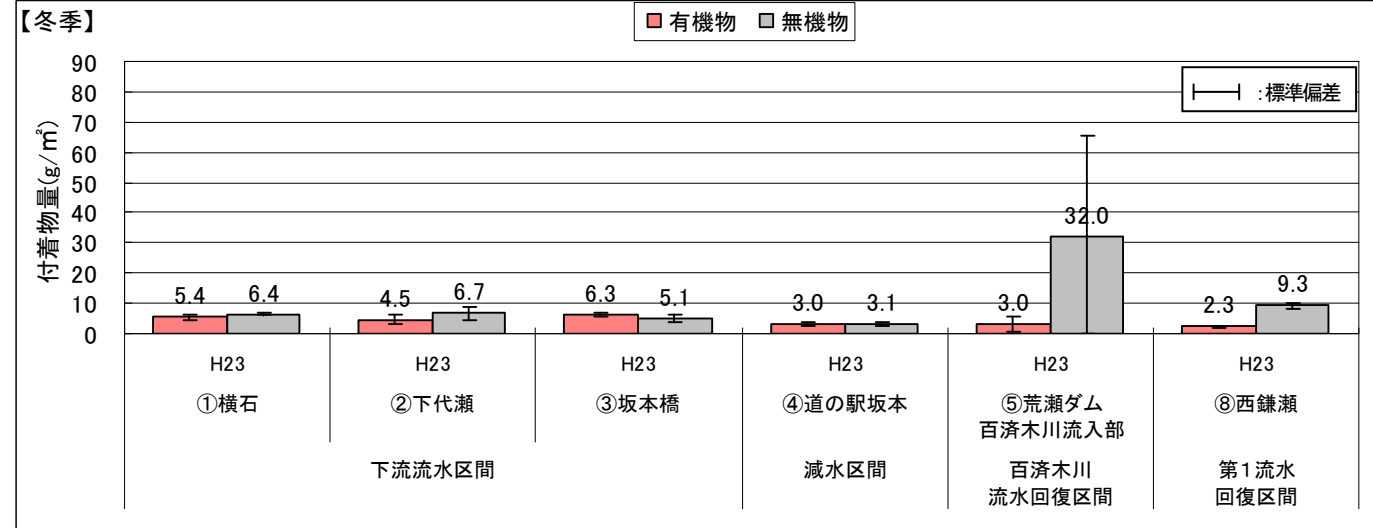
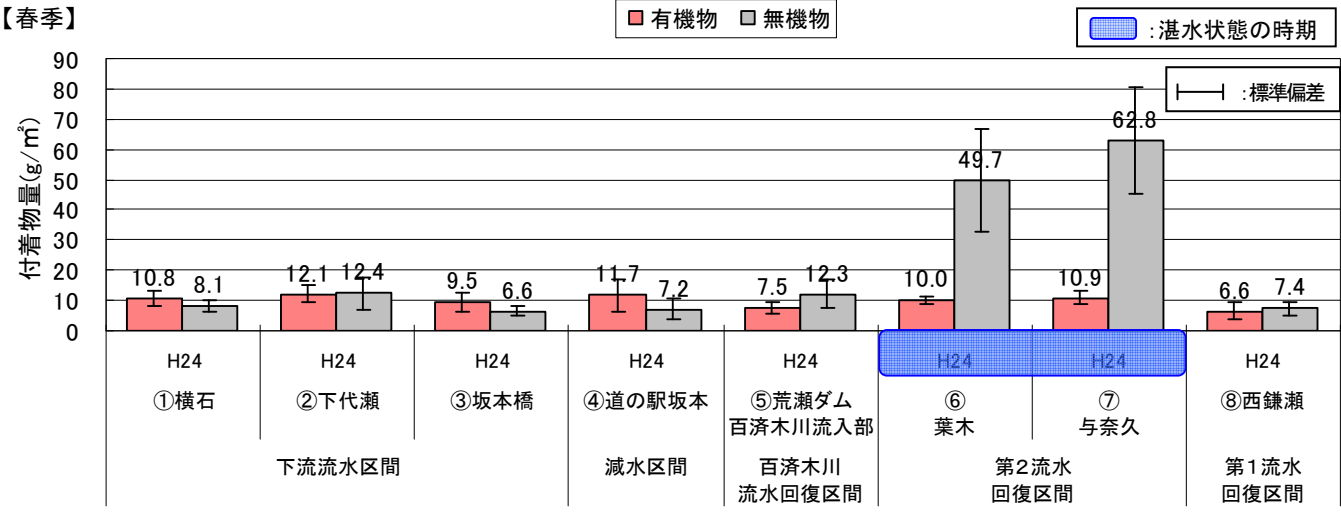
【用語の解説】

- ・**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も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。
- ・**紅藻綱**：様々な色素を含むことから、全体として赤っぽく見えるのが特徴である。球磨川・川辺川合流点付近には、チスジノリ、オキチモズク、カワモズクなど、希少な淡水産紅藻類が生育している。
- ・**クリプト藻綱**：鞭毛により遊泳する単細胞藻類で、優占するものではないが、淡水及び海水に広く分布する。

【コメント】

- ・経年的な変化状況：
春季は、葉木及び与奈久以外では、23 百万～42 百万 cells/cm²であった。一方、葉木は 7.5 百万 cells/cm²、与奈久は 0.28 百万 cells/cm²であった。また、与奈久を除き、藍藻類が非常に優占していた。H16 と比較した場合、全ての地点で増加傾向にあった。特に、荒瀬ダム上流の百済木川流入部で著しかった。流水環境へ変化したためと思われる。なお、葉木と与奈久は、他地点と比較して非常に細胞数密度が低かった。未だ湛水状態にあり、流水環境へ変化していないためと思われる。

付着藻類の付着量

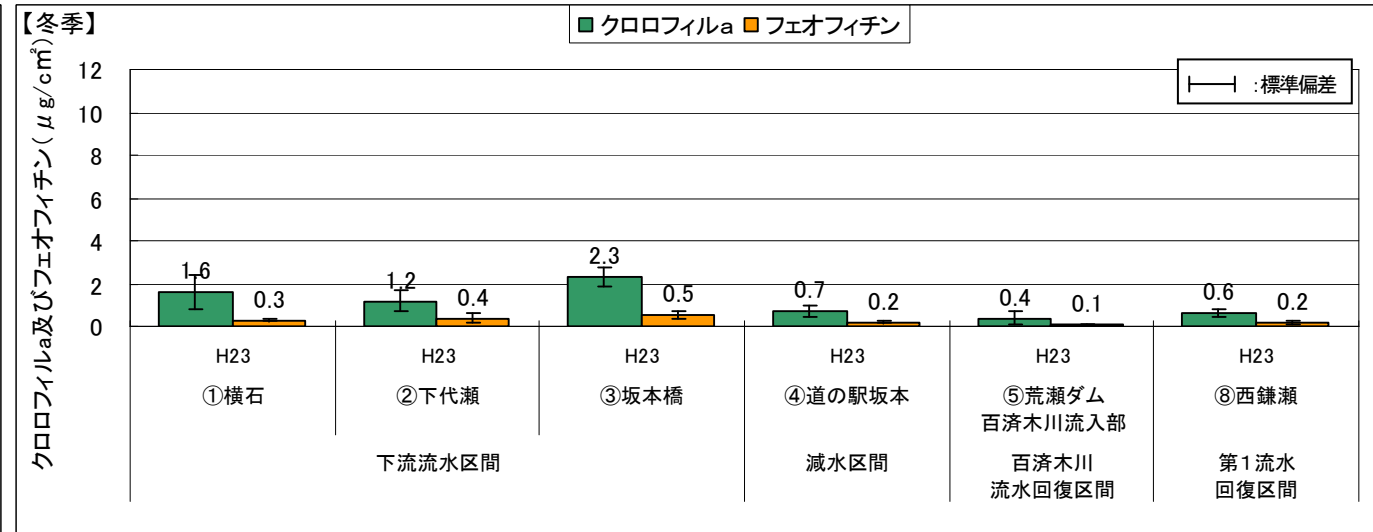
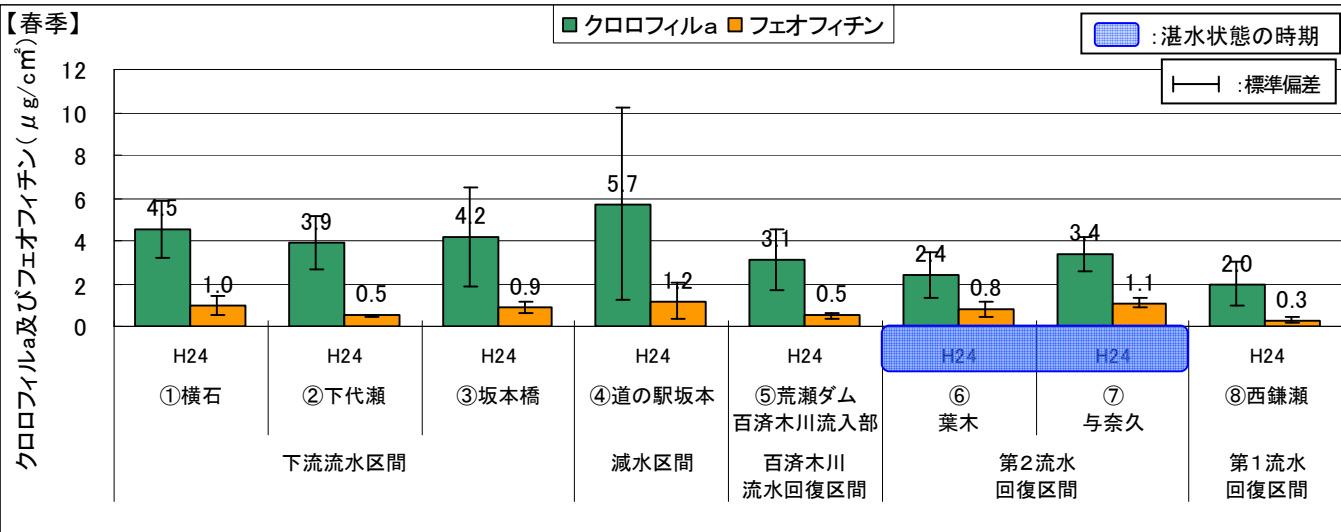


【コメント(付着量)】

・平成 24 年度の春季結果の概要：

有機物量の密度は 6. 6～12. 1g/m²、有機物量の比率は 9～62％であった。葉木、与奈久は、他地点と比較して、有機物量の比率が低かった。

付着藻類のクロロフィルa量及びフェオフィチン量

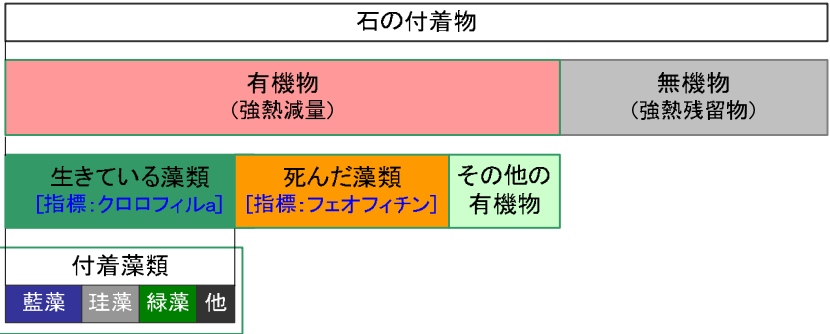


【コメント(クロロフィルa量及びフェオフィチン量)】

・平成 24 年度の春季結果の概要：

クロロフィルa量の密度は 4～57mg/m²、クロロフィルa量の比率は 75～89％であった。

【石の付着物の説明】



	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	－
付着藻類	餌となる付着藻類の種別の内訳を示す	種別の細胞数密度

表１ 付着藻類の確認種リスト（平成 24 年度の春季 1）

種類:付着藻類					横石	横石	横石	下代瀬	下代瀬	下代瀬	坂本橋	坂本橋	坂本橋	百済木川流	百済木川流	百済木川流	道の駅坂本	道の駅坂本	道の駅坂本	西鎌瀬	西鎌瀬	西鎌瀬
No.	綱	目	科	種名	5月9日	5月9日	5月9日	5月8日	5月8日	5月8日	5月8日	5月8日	5月8日	5月9日	5月9日	5月9日	5月9日	5月9日	5月9日	5月9日	5月9日	5月9日
1	藍藻綱	ネンジュモ目	ヒゲモ科	Homoeothrix janthina	384,000	13,132,000	54,258,000	31,104,000	13,996,000	24,018,000	41,880,000	49,820,000	3,370,000	19,094,000	936,000	76,500,000	26,304,000	51,606,000	49,152,000	58,248,000	40,920,000	6,408,000
2			ユレモ科	Phormidium sp.	8,000	22,000	1,038,000	18,000	21,000	90,000	18,720,000	9,930,000	24,000	42,000	18,000	144,000	8,000	18,000	18,000	216,000	24,000	118,000
3		カマエシフォン目	カマエシフォン科	Chamaesiphon incrustans	400																	
4	珪藻綱	中心目	タラシオシラ科	Cyclotella sp.						900												
5			メロシラ科	Aulacoseira ambigua															300			
6				Aulacoseira granulata	200								100	100								
7				Melosira varians	400	1,200	300	1,600	600	150	3,000	8,000	100		100	600	2,400	600	3,600	600	3,000	100
8		羽状目	ディアトマ科	Diatoma mesodon								200										
9				Diatoma vulgaris	200	600	300	800	600	600	15,000	36,000	600				200	300	6,000	600	1,200	200
10				Fragilaria capitellata					200	300		2,000					200	600	600			200
11				Fragilaria crotonensis				700	400											1,200		
12				Fragilaria vaucheriae					100		1,000	1,000	200						600			
13				Synedra rumpens																1,800		
14				Synedra ulna var.oxyrhynchus	200	200	600	900	200	300	4,000	8,000	1,400	200			200	600		600	600	200
15				Ulnaria inaequalis				100				3,000										
16				Ulnaria ulna						300						600	200		600			
17			ユーノチア科	Eunotia sp.					100													
18			ナビクラ科	Amphora pediculus						300		1,000										
19				Cymbella tumida				100		300		1,000										
20				Cymbella turgidula							2,000											
21				Cymbella turgidula var.nipponica				200	300		2,000	31,000	400				200			1,800	3,600	200
22				Encyonema leei		200														600		
23				Encyonema minutum	800	4,800	1,200	2,000	2,600	7,200	3,000	50,000	1,000	200	1,600	600	1,800	1,200	1,200	16,200	13,800	2,000
24				Gomphoneis quadripunctatum							1,000											
25				Gomphonema biceps																		
26				Gomphonema clevei													400		1,800		1,800	
27				Gomphonema herculeana	200		600	300	100		1,000	1,000				100	600	300	1,200			
28				Gomphonema minutum	200	3,600	600	4,000	900				6,400	3,400	10,400	4,800	400	7,800	1,800	17,400	19,800	2,400
29				Gomphonema parvulum						600		3,000								1,800		
30				Gomphonema pumilum var.rigidum							1,000	3,000										
31				Navicula capitatoradiata					100	300		3,000					200	600				
32				Navicula cincta						300												
33				Navicula cryptocephala		400		200		900					400		200					
34				Navicula cryptotenella	200	800	600	200	900	900	2,000	1,000		200	1,200		400	600	1,200	600	600	200
35				Navicula decussis				200											600	600		
36				Navicula gregaria	200	800	600	1,400	500	300	1,000			1,200	400	1,200	200	600	1,200	600	600	
37				Navicula pseudoacceptata																		
38				Navicula pseudolanceolata				100											600			200
39				Navicula pupula																		
40				Navicula radiosa f.nipponica												600		600	600		600	
41				Navicula rostellata			600															
42				Navicula subminuscula					100													
43				Navicula tripunctata																		200
44				Navicula viridula var.linearis	200						1,000		200	200			200	600	600	1,200		
45				Navicula yuraensis					200					200				600				
46				Reimeria sinuata	1,000	3,000	9,600	200	389	1,200			400			8,400	800	1,200	1,200	1,200	1,800	400
47				Rhoicosphenia abbreviata											400	600	200					
48			アクナンテス科	Achnanthyidium atomus						600									1,200	600		
49				Achnanthyidium biasolettianum	1,000	400		700	195		14,000	13,000				200	86,400	1,800	4,200	1,200	2,400	600
50				Achnanthyidium clevei							5,000		200									
51				Achnanthyidium exiguum																		
52				Achnanthyidium japonicum	96,400	33,000	205,200	5,900	2,726	23,100	682,000	290,000	2,000	6,800	2,600	853,800	65,600	70,800	139,200	64,200	55,800	10,000
53				Achnanthyidium minutissimum	1,000	400		100						200		4,200						
54				Achnanthyidium subhudsonis	4,000	400	7,200	500	100	300	13,000	17,000	200	200				1,400	4,200	3,600	3,000	600
55				Cocconeis pediculus		200													600			
56				Cocconeis placentula	200	20,000		600	200			4,000	200	3,400	3,000	3,000	200	2,400		2,400	3,000	400
57				Planothidium lanceolatum	200	400	4,800	200			9,000	7,000	200	1,400	200	4,200	400	1,200	1,200	5,400	600	400
58			エビテミア科	Epithemia sp.		200																
59			ニツチア科	Nitzschia acicularis					100		1,000				200							
60				Nitzschia amphibia										200								
61				Nitzschia dissipata	800	1,000	600	1,700	1,000	600	7,000	45,000	6,063	1,200	2,200	1,200	400	600	600	10,800	5,400	400
62				Nitzschia fonticola	400	1,000	1,800	680		1,500		19,000	3,789	1,200	1,000		800	600	600	7,200	6,600	200
63				Nitzschia frustulum																3,600		
64				Nitzschia hantzschiana		7,200																
65				Nitzschia inconspicua	1,000		12,000	1,700	389	6,000	9,000		200	600	200	600		3,600		5,400	9,600	
66				Nitzschia palea	200	2,000	1,200	1,020	1,000	900		19,000	3,789	200	1,000	600	400	600	1,200	10,800	10,800	200
67			スリレラ科	Surirella sp.																		200
68	緑藻綱	ヨツメモ目	バルメロブシス科	Gloeocystis ampla																		
69		クロロコックム目	セネデスムス科	Scenedesmus acuminatus																		
70				Scenedesmus acutus								8,000										
71				Scenedesmus denticulatus																		
72				Scenedesmus quadricauda																		
73				Scenedesmus spinosus			2,400															
74				Scenedesmus sp.			2,400	400			8,000						800					
75		ヒビミドロ目	ヒビミドロ科	Ulothrix sp.				800														
76		カエトフォラ目	カエトフォラ科	Chaetophoraceae	600	600	2,400			1,800	25,000	17,000				4,800		3,600			1,200	
77		サヤミドロ目	サヤミドロ科	Oedogonium sp.																		
種類数					25	25	22	30	27	28	25	27	22	20	18	19	28	25	26	30	25	22
細胞数(Cells/cm2)					502,000	13,236,400	55,551,000	31,149,300	14,030,999	24,158,850	61,410,000	60,341,000	3,421,641	19,157,100	979,100	77,620,200	26,392,100	51,731,700	49,341,600	58,627,200	41,087,400	6,545,100
沈澱量(mL/100cm2)					0.8	1.6	8.0	4.8	3.2	5.6	20.0	20.8	0.8	3.2	0.8	6.4	3.2	4.0	11.2	9.6	7.2	3.2

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22年度 河川・ダム湖統一版](財団法人リバーフロンティア整備センター 2010年)」に従った。

表2 付着藻類の確認種リスト（平成24年度の春季2）

種類・付着藻類				与奈久	与奈久	与奈久	葉木	葉木	葉木	
No.	綱	目	科	種名	6月7日 瀬1	6月7日 瀬2	6月7日 瀬3	6月7日 瀬1	6月7日 瀬2	6月7日 瀬3
1	藍藻綱	クロオコックス目	クロオコックス科	Merismopedia punctata	22,400	110,400	5,600	7,800		1,000
2		ネンジュモ目	ヒゲモ科	Homoeothrix janthina	4,000	1,600	2,000	5,616,000	11,760,000	4,704,000
3			ユレモ科	Phormidium sp.	6,000			6,600	2,000	3,000
4	珪藻綱	中心目	タラシオシラ科	Cyclotella meneghiniana	600	1,600	600	1,800	600	1,200
5				Cyclotella sp.					1,800	2,400
6			メロシラ科	Aulacoseira granulata	5,000	17,800	14,000	15,000	17,400	28,200
7				Melosira varians	3,400	4,400	3,400	17,400	2,200	3,000
8		羽状目	ディアトマ科	Diatoma mesodon		100				
9				Diatoma vulgaris			200			
10				Fragilaria capitellata		200				200
11				Fragilaria crotonensis			1,000	1,000		
12				Fragilaria vaucheriae	10,000	26,600	24,000	19,000	4,000	6,600
13				Ulnaria ulna	100	600	300	600	200	100
14			ナビクラ科	Cymbella tumida	600	300	100	100	100	
15				Cymbella turgidula	533	400	400	1,600	800	1,000
16				Cymbella turgidula var.nipponica	1,067	400	1,200	1,000	600	1,600
17				Encyonema leei			200			200
18				Encyonema minutum	3,200	1,600	1,800	4,000	2,200	1,800
19				Gomphoneis quadripunctatum	200		100			
20				Gomphonema biceps	200	200				200
21				Gomphonema clevei		200		400		400
22				Gomphonema herculeana	200	100	100	300	100	100
23				Gomphonema minutum	200	200	200	600	200	400
24				Gomphonema parvulum			100	200	200	
25				Gyrosigma sp.	300	600	300	100		
26				Navicula amphiceropsis	1,800	1,000	1,000	1,000	200	200
27				Navicula bacillum		400	400	200		600
28				Navicula capitatoradiata	1,400	1,400	1,400	3,400		
29				Navicula cryptocephala	4,400	2,200	5,200	6,600	1,200	800
30				Navicula cryptotenella	8,000	3,600	8,600	16,200	4,400	6,000
31				Navicula decussis	1,800	600	400	1,000	600	800
32				Navicula gregaria	2,200	600	400	1,000	1,600	1,800
33				Navicula pseudoacceptata				1,000		
34				Navicula pseudolanceolata		400	400			
35				Navicula radiosa f.nipponica	1,400	400	1,000	3,200	800	600
36				Navicula rostellata				200		
37				Navicula veneta		200				
38				Navicula ventralis	200					
39				Navicula viridula var.linearis	1,400	1,400	2,000	10,800	2,600	2,800
40				Navicula yuraensis					200	800
41				Reimeria sinuata			200	400	400	
42			アクナンテス科	Achnanthydium biasolettianum	400		200	1,400	1,000	400
43				Achnanthydium japonicum	7,000	2,600	1,600	37,000	51,000	29,000
44				Achnanthydium minutissimum	400	200				800
45				Achnanthydium subhudsonis	3,000	800	200	14,400	6,800	4,200
46				Cocconeis pediculus	400	200			200	
47				Cocconeis placentula	3,200	1,600	800	3,000	1,000	1,200
48				Planothidium lanceolatum	1,000	400	200	1,000	1,400	1,600
49			ニッチア科	Nitzschia acicularis	200	800		200	2,400	200
50				Nitzschia amphibia	1,600	3,400		2,600		
51				Nitzschia dissipata	7,000	20,400	14,800	8,400	5,800	4,200
52				Nitzschia fonticola	13,000	23,000	12,600	14,800	8,400	8,400
53				Nitzschia frustulum	800	200	800			
54				Nitzschia palea	15,200	27,000	5,400	18,000	11,000	8,400
55			スリレラ科	Surirella angusta		200				
56				Surirella bifrons	1,200	1,800	800	300		100
57	緑藻綱	オオヒゲマワリ目	クラミドモナス科	Chlamydomonas sp.	200	600	2,000	4,000	3,600	4,200
58			オオヒゲマワリ科	Pandorina morum			300	1,600		
59		クロロコックム目	クロロコックム科	Tetraedron minimum				200		
60			オオキシステイス科	Ankistrodesmus falcatus			1,200			800
61			セネデスムス科	Coelastrum microporum	1,600		1,600			
62				Scenedesmus acuminatus	800		800			
63				Scenedesmus acutus	23,200	26,800	40,800	33,600	7,200	7,200
64				Scenedesmus denticulatus	800					
65				Scenedesmus quadricauda		800	2,400			
66				Scenedesmus spinosus	13,600	9,600	5,600	7,200	2,400	800
67				Scenedesmus sp.	62,400	80,800	69,600	48,000	16,800	19,200
68			アミミドロ科	Pediastrum boryanum	1,200	1,200				1,200
69		カエトフオラ目	カエトフオラ科	Chaetophoraceae					600	
70		サヤミドロ目	サヤミドロ科	Oedogonium sp.	600	1,000		2,000	1,000	100
71		ミドリゲ目	シオグサ科	Cladophoraceae						200
72		ホシミドロ目	ツヅミモ科	Staurastrum sp.	100	200	100	100		200
種類数					50	51	50	49	40	47
細胞数(Cells/cm2)					239,500	383,100	238,400	5,936,300	11,925,000	4,862,200
沈澱量(mL/100cm2)					4.8	8.0	4.8	5.6	4.0	4.0

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22年度 河川・ダム湖統一版](財団法人リバーフロンティア整備センター 2010年)」に従った。

表3 付着物の分析データ（平成24年度の春季1）

付着物（平成24年5月8日-5月10日）

調査区域	下流流水区間									減水区間			百済木川 湛水区間			第1流水 回復区間		
調査地点	①横石			②下代瀬			③坂本橋			④道の駅坂本			⑤荒瀬ダム 百済木川流入部			⑥西鎌瀬		
	瀬1	瀬2	瀬3	瀬1	瀬2	瀬3	瀬1	瀬2	瀬3	瀬1	瀬2	瀬3	瀬1	瀬2	瀬3	瀬1	瀬2	瀬3
クロロフィルa(μg/cm ²)	5.9	4.8	2.7	5.4	4.1	2.3	5.0	6.6	1.1	1.9	3.2	12.0	5.1	2.1	2.2	3.3	0.8	1.9
フェオフィチン(μg/cm ²)	1.6	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	1.2	0.9	0.5	0.5	0.7	2.3	0.7	0.4	0.5	0.3	0.1	0.4
強熱減量(%)	57	64	47	45	48	61	58	63	52	67	42	74	34	35	44	58	27	50
蒸発残留物(mg/cm ²)	2.45	1.65	1.57	3.12	2.88	1.33	1.87	1.95	1.01	1.09	2.00	2.59	2.84	1.34	1.74	1.13	1.06	2.00
強熱減量(mg/cm ²)	1.41	1.07	0.75	1.41	1.39	0.82	1.09	1.23	0.53	0.74	0.85	1.92	0.98	0.48	0.78	0.67	0.29	1.01

表4 付着物の分析データ（平成24年度の春季2）

付着物（平成24年6月7日）

調査区域	第2流水回復区間					
調査地点	葉木			与奈久		
	瀬1	瀬2	瀬3	瀬1	瀬2	瀬3
クロロフィルa(μg/cm ²)	1.3	2.0	3.8	3.2	4.5	2.6
フェオフィチン(μg/cm ²)	0.4	0.9	1.2	0.9	1.4	1.0
強熱減量(%)	21	14	18	15	14	16
全量(mg/cm ²)	3.8	8.3	5.8	5.9	10.2	6.0