

(12) 基盤環境（下代瀬採餌場産卵場環境）

(12-1) 採餌場環境

1) 調査目的

ダム撤去工事に伴う土砂の流下が、下流のアユの採餌場に対する影響を把握することを目的とする。また、ダム上流で新たに形成されることが予測されるアユの採餌場の比較参照データの取得にもなる。

2) 調査項目

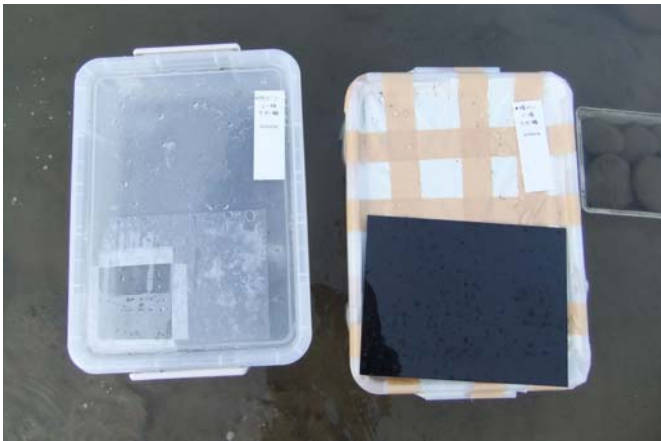
アユ採餌場環境の良好さを把握する項目の一つとして、付着藻類の一次生産力がある。その測定方法には、室内試験で同位体炭素を測定するもの等があるが、本調査では野外で簡便に測定できるものとして、水中の「溶存酸素量」を測定項目とすることにした。溶存酸素量は、光合成の結果、付着藻類から水中に排出されるものであり、同時に呼吸により消費される酸素量を考慮することで、付着藻類の一次生産力を間接的に把握できる。

3) 調査方法

明暗ビン法による調査を実施する。すなわち、礫上の付着藻類を日光の当たる採水ビン(明ビン)及び日光の当たらない採水ビン(暗ビン)の中に封じ込め、一定時間放置後に、明暗ビン中の酸素量の収支から間接的に光合成量を算定するというものである。

詳細な調査手順を以下に示す。

- ①光合成が盛んに行われていると考えられる晴天時の 10 時～17 時まで調査を行う。
- ②4 つの調査地点について、各 6 箇の石礫（表面が平らで 20cm×20cm 程度の石礫。明ビン用に 3 個、暗ビン用に 3 個）を採取し、サンプルとする。
- ③各石礫について 5cm×5cm の付着物を残し、他の付着物はブラシで擦り取る。付着物の合計表面積は 75cm² となる。
- ④日光が透過する容器（50cm×35cm×30cm 程度）を 2 つ用意し、そのうち一つの容器は、光を透過しないカバーで覆う（註：遮光率 99.99%以上の第 1 級遮光カーテンを用いた）。次に、各容器にサンプルを 3 箇ずつ、また近傍の河川水を注ぎ入れる。河川水の体積を計測しておく。
- ⑤1 時間程度、静置し、安定的な状況に達するまで待つ。ビンとビン外の環境条件(特に水温)が同じになるように、明ビンと暗ビンを河川に付ける。河川の水位変動により冠水しないように、ビンの底から 10cm ほど河川水に浸した状態にした。
- ⑥10 時～17 時まで、1 時間ごとに、濃度が一樣になるように容器全体を攪拌した後（註：60 回程度）、溶存酸素量を DO メーターで測定する。DO メーターは、上昇あるいは減少の継続が止まるまで待って数字を読み取る。現場での判断により、3 分間待ち数字を読み取った。なお、調査環境の検討を行うために、瀬付け場及び瀬付け場の上流の溶存酸素量と水温も測定した。
- ⑦測定後に石礫上の付着物をブラシで擦り取り、クロロフィル量を分析した。
- ⑧明ビンと暗ビンについて、その溶存酸素量の差分計算し、その時間帯の光合成量の指標とする。

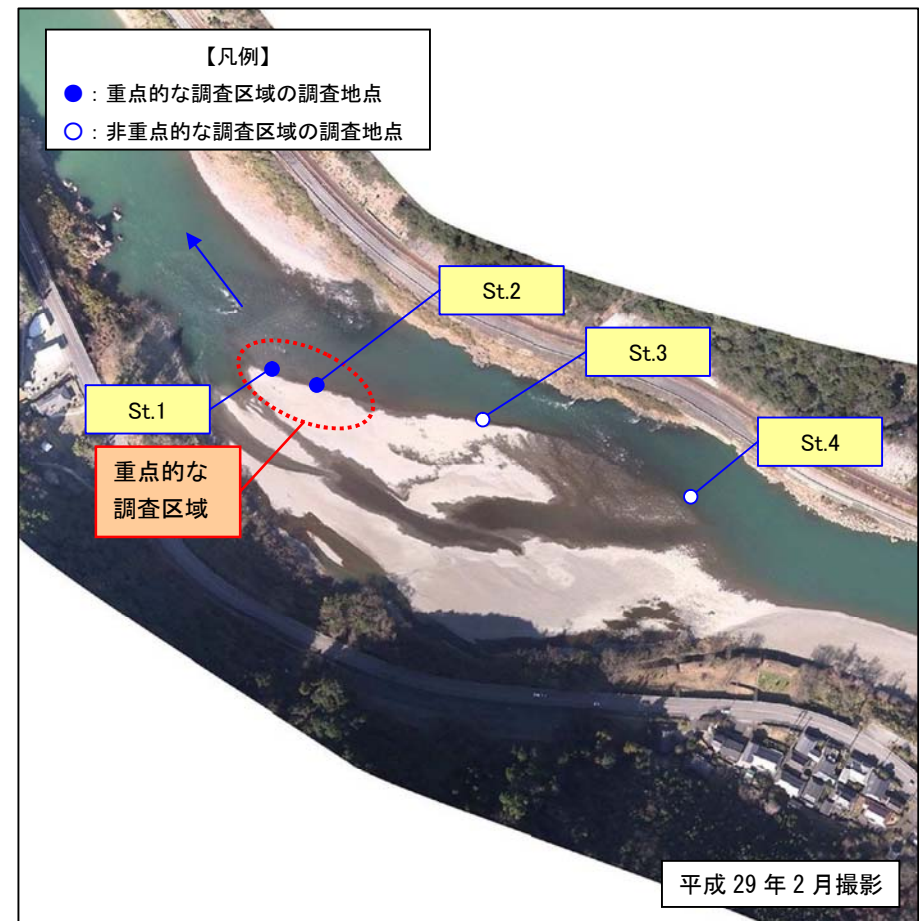


4) 調査時期・頻度

調査は平成 28 年 6 月 3 日及び 11 月 11 日に実施した。

5) 調査地点

既往調査においてアユの‘はみ跡’が広い区域にわたって確認されている下代瀬の左岸 15/400～15/500 を調査箇所として選定した。ただし、下代瀬の下流は、産卵場と採餌場の両方が存在するため、「重点的な調査域」とし、調査地を密に設定することにした。したがって、重点的な調査区域で 2 地点、それ以外で 2 地点の計 4 地点で調査を実施した。



(12-2) 産卵場環境

1) 調査目的

ダム撤去工事に伴う土砂の流下が、下流のアユの産卵場に対する影響を把握することを目的とする。また、ダム上流で新たに形成されることが予測されるアユの産卵場の比較参照データの取得にもなる。

2) 調査項目

次の2つを調査項目とした。①浮き石の状態、②溶存酸素量。

アユの産卵場は「浮き石」の状態で、河床の表層には径 1～2cm 程度の砂礫が存在する。したがって、河床が固く締まった状態は望ましいものではないため、「浮き石の状態」、すなわち河床の締め具合を調査項目とする。また、卵の孵化や稚仔魚の成長には十分な酸素が必要なため、水中の「溶存酸素量」も調査項目とした。

3) 調査方法

浮き石の状態調査は、シノを用いた貫入度測定により行った。調査方法は、以下に示す『アユの産卵場づくりの手引き』（平成 5 年 3 月、全国内水面漁業協同組合連合会）に準拠して行う。

「1cm 間隔で目盛りを付けた土木工事用の鋼製のシノを、測定対象地点の河床に体重をかけて突き刺し、その潜った深さを貫入度とする。測定対象地点に大きな石がある場合には、その石を避けて調査する。また、シノを河床に突き刺す際には、シノが河床に対して垂直になるよう注意する。」



溶存酸素量調査は、多項目水質計による現地測定を行った。なお、陸上部については、中州内の土砂を 70cm 程度掘り下げた後、濁っている状態の水を測定した。



4) 調査時期・頻度

調査は平成 28 年 6 月 3 日及び 11 月 11 日に実施した。

5) 調査地点



下代瀬におけるアユの産卵場調査（浮き石の状態調査）の調査地点



下代瀬におけるアユの産卵場調査（溶存酸素量調査）の調査地点

6) 調査結果

1) アユの餌場環境（一次生産）

【下流側の瀬】																																																								
時刻	第1回 (H24.10.12)					第2回 (H26.4.26)					第3回 (H25.8.30)					第4回 (H25.9.26)					第5回 (H27.7.26)					第6回 (H26.10.23)					第7回 (H27.7.31)					第8回 (H27.11.16)					第9回 (H28.6.3)					第10回 (H28.11.11)										
	溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)																		
	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差																
10時	7.36	6.75	6.54	5.63	0.92	7.84	7.77	43.56	31.39	12.16	6.76	6.74	11.56	12.14	-0.59	8.47	8.16	26.26	24.73	1.54	10.25	10.14	151.85	96.57	55.28	7.56	7.43	112.00	70.76	41.24	8.90	7.13	51.37	44.84	6.53	10.52	10.52	467.56	467.56	0.00	8.76	8.21	23.84	8.55	15.28	9.75	9.72	7.65	4.80	2.85						
11時	7.70	6.78	6.84	5.65	1.19	7.50	8.09	41.67	32.69	8.98	5.94	6.57	10.15	11.84	-1.68	8.35	8.15	25.89	24.70	1.19	10.14	9.90	150.22	94.29	55.94	7.71	7.32	114.22	69.71	44.51	9.08	7.88	52.41	49.56	2.85	10.64	10.52	472.89	467.56	5.33	8.06	7.96	21.93	8.29	13.64	9.74	9.63	7.64	4.76	2.88						
12時	7.22	6.94	6.42	5.78	0.63	7.93	8.41	44.06	33.98	10.08	6.78	6.57	11.59	11.84	-0.25	8.27	7.92	25.64	24.00	1.64	10.21	9.84	151.26	93.71	57.54	7.91	7.31	117.19	69.62	47.57	9.62	8.15	55.53	51.26	4.27	10.78	10.67	479.11	474.22	4.89	8.26	7.90	22.48	8.23	14.25	9.83	9.61	7.71	4.75	2.96						
13時	7.48	6.88	6.65	5.73	0.92	7.89	7.61	43.83	30.75	13.09	6.51	6.45	11.13	11.62	-0.49	8.70	8.04	26.98	24.36	2.61	10.21	9.78	151.26	93.14	58.12	8.11	7.37	120.15	70.19	49.96	9.75	7.97	56.28	50.13	6.15	10.75	10.59	477.78	470.67	7.11	9.12	7.48	24.82	7.79	17.02	9.88	9.37	7.75	4.63	3.12						
14時	7.43	6.84	6.60	5.70	0.90	7.87	7.95	43.72	32.12	11.60	6.59	6.44	11.26	11.60	-0.34	8.73	7.96	27.07	24.12	2.95	10.07	9.61	149.19	91.52	57.66	8.63	7.38	127.85	70.29	57.57	9.39	7.58	54.20	47.67	6.53	10.89	10.56	484.00	469.33	14.67	9.35	7.79	25.44	8.11	17.33	9.96	9.35	7.81	4.62	3.19						
15時	7.73	6.82	6.87	5.68	1.19	7.68	7.66	42.67	30.95	11.72	7.32	6.46	12.51	11.64	0.87	9.05	7.70	28.06	23.33	4.73	10.27	9.56	152.15	91.05	61.10	8.85	7.43	131.11	70.76	60.35	10.12	7.83	58.41	49.25	9.17	11.05	10.50	491.11	466.67	24.44	8.78	7.87	23.89	8.20	15.69	10.14	9.40	7.95	4.64	3.31						
16時	7.63	6.72	6.78	5.60	1.18	7.38	7.72	41.00	31.19	9.81	6.92	5.98	11.83	10.77	1.05	9.25	7.70	28.68	23.33	5.35	10.31	9.48	152.74	90.29	62.46	8.73	7.24	129.33	68.95	60.38	10.30	7.67	59.45	48.24	11.21	11.11	10.53	493.78	468.00	25.78	8.92	7.30	24.27	7.60	16.67	10.29	9.29	8.07	4.59	3.48						
17時	8.08	6.63	7.18	5.53	1.66	8.07	7.73	44.83	31.23	13.60	7.07	6.16	12.09	11.10	0.99	9.50	7.73	29.46	23.42	6.03	10.38	9.53	153.78	90.76	63.02	9.62	7.31	142.52	69.62	72.90	10.58	7.75	61.07	48.74	12.33	11.28	10.40	501.33	462.22	39.11	8.91	7.21	24.24	7.51	16.73	10.14	9.19	7.95	4.54	3.41						
平均					1.07					11.38					-0.05					3.26					58.89					54.31						7.38						15.17				15.83				3.15						
標準偏差					0.30					1.63					0.96					1.87					2.93					10.43						3.28							13.47				1.35				0.24					
クロロフィルa(μg/cm ²)	15.0	16.0				2.4	3.3				7.8	7.4				4.3	4.4				0.9	1.4				0.9	1.4						2.3	2.1				0.3	0.3					4.9	12.8					17.0	27.0					

【上流側の瀬】																																																							
時刻	第1回 (H24.10.12)					第2回 (H26.4.26)					第3回 (H25.8.30)					第4回 (H26.9.26)					第5回 (H27.7.26)					第6回 (H26.10.23)					第7回 (H27.7.31)					第8回 (H27.11.16)					第9回 (H28.6.3)					第10回 (H28.11.11)									
	溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)			溶存酸素量 (mg/L)		溶存酸素量/クロロフィルa ((mg/L)/mg)																	
	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差	明	暗	明	暗	差															
10時	7.56	6.52	8.40	7.90	0.50	7.40	7.74	28.19	20.24	7.96	6.69	6.59	42.48	21.97	20.51	8.31	8.21	14.39	16.59	-2.20	10.03	10.06	191.05	167.67	23.38	7.31	7.44	139.24	124.00	15.24	9.30	7.45	51.03	68.51	-17.48	10.59	10.58	40.34	50.38	-10.04	8.24	7.35	6.21	5.54	0.67	9.67	9.58	8.06	5.55	2.50					
11時	7.43	6.57	8.26	8.18	0.07	7.95	7.91	30.29	20.68	9.61	6.62	6.65	42.03	22.17	19.87	8.04	8.18	13.92	16.53	-2.60	9.83	9.82	187.24	163.67	23.57	8.22	7.44	156.57	124.00	32.57	9.75	8.33	53.50	76.60	-23.10	10.61	10.64	40.42	50.67	-10.25	8.24	6.83	6.21	5.15	1.06	9.74	9.58	8.12	5.55	2.56					
12時	6.99	6.83	7.77	8.28	-0.51	7.62	8.05	29.03	21.05	7.98	6.74	6.58	42.79	21.93	20.86	8.32	8.09	14.41	16.34	-1.94	9.89	9.81	188.38	163.50	24.88	7.46	7.31	142.10	121.83	20.26	9.95	7.99	54.60	73.47	-18.88	10.93	10.61	41.64	50.52	-8.89	8.06	6.56	6.07	4.94	1.13	9.72	9.54	8.10	5.53	2.57					
13時	7.04	6.80	7.82	8.24	-0.42	7.38	7.84	28.11	20.50	7.62	6.79	6.29	43.11	20.97	22.14	8.48	8.09	14.68	16.34	-1.66	9.94	9.77	189.33	162.83	26.50	7.67	7.34	146.10	122.33	23.76	10.15	8.25	55.69	75.86	-20.17	11.16	10.68	42.51	50.86	-8.34	8.50	6.50	6.40	4.90	1.51	9.74	9.50	8.12	5.51	2.61					
14時	6.94	6.76	7.71	8.19	-0.48	7.19	7.91	27.39	20.68	6.71	6.60	6.45	41.90	21.50	20.40	8.34	7.93	14.44	16.02	-1.58	9.93	9.68	189.14	161.33	27.81	7.70	7.43	146.67	123.83	22.83	10.63	8.14	58.33	74.85	-16.52	11.35	10.74	43.24	51.14	-7.90	8.84	6.80	6.66	5.12	1.54	9.82	9.42	8.18	5.46	2.72					
15時	7.46	6.88	8.29	8.34	-0.05	7.23	7.81	27.54	20.42	7.12	6.55	6.37	41.59	21.23	20.35	8.91	7.97	15.43	16.10	-0.67	9.89	9.62	188.38	160.33	28.05	7.78	7.40	148.19	123.33	24.86	11.05	8.17	60.63	75.13	-14.50	11.57	10.83	44.08	51.57	-7.50	8.21	6.60	6.18	4.97	1.21	10.02	9.49	8.35	5.50	2.85					
16時	7.53	6.69	8.37	8.11	0.26	6.81	7.78	25.94	20.34	5.60	6.83	6.31	43.37	21.03	22.33	8.98	7.94	15.55	16.04	-0.49	9.98	9.61	190.10	160.17	29.93	7.79	7.29	148.38	121.50	26.88	11.30	8.12	62.00	74.67	-12.66	11.77	10.71	44.84	51.00	-6.16	8.53	6.68	6.43	5.03	1.39	10.04	9.28	8.37	5.38	2.99					
17時	7.64	6.67	8.49	8.08	0.40	7.36	7.86	28.04	20.55	7.49	6.63	6.22	42.10	20.73	21.36	9.06	7.81	15.69	15.78	-0.09	10.06	9.61	191.62	160.17	31.45	7.65	7.24	145.71	120.67	25.05	11.42	8.07	62.66	74.21	-11.55	11.93	10.64	45.45	50.67	-5.22	8.35	6.54	6.29	4.93	1.36	9.93	9.33	8.28	5.41	2.87					
平均					-0.03					7.51					20.98					-1.40					26.95					23.93					-16.86					-8.04				1.23					2.71						
標準偏差					0.41					1.15					0.89					0.89					2.92					5.01					3.89					1.75				0.28					0.17						
クロロフィルa(μg/cm ²)	12.0	11.0				3.5	5.1				2.1	4.0				7.7	6.6				0.7	0.8				0.7	0.8				2.4	1.5					3.5	2.8					17.7	17.7					16.0	23.0					

2)-1 アユの産卵場環境（貫入度）

【瀬付け箇所】											【瀬付け以外の箇所】										
No.	第1回 (H24.10.12)	第2回 (H25.4.26)	第3回 (H25.8.30)	第4回 (H25.9.26)	第5回 (H26.7.26)	第6回 (H26.10.23)	第7回 (H27.7.31)	第8回 (H27.11.16)	第9回 (H28.6.3)	第10回 (H28.11.11)	No.	第1回 (H24.10.12)	第2回 (H25.4.26)	第3回 (H25.8.30)	第4回 (H25.9.26)	第5回 (H26.7.26)	第6回 (H26.10.23)	第7回 (H27.7.31)	第8回 (H27.11.16)	第9回 (H28.6.3)	第10回 (H28.11.11)
1	14	11	14	11	16	8	13	9	10	15	7	7	4	10	8	7	5	7	6	10	6
2	9	9	17	10	17	7	15	10	9	11	8	5	5	6	5	5	4	6	5	7	4
3	11	7	15	10	14	11	14	11	11	10	9	3	3	4	6	5	2	6	5	9	4
4	7	8	18	9	16	12	13	9	11	8	10	1	1	2	3	6	3	5	4	8	5
5	12	8	13	12	13	12	17	9	13	12	11	4	2	1	3	4	3	3	5	9	2
6	11	10	18	15	15	14	16	13	12	11	12	3	3	2	4	3	4	5	5	5	4
平均	10.7	8.8	15.8	11.2	15.2	10.7	14.7	10.2	11.0	11.2	平均	3.8	3.0	4.2	4.8	5.0	3.5	5.3	5.0	8.0	4.2
標準偏差	2.4	1.5	2.1	2.1	1.5	2.7	1.6	1.6	1.4	2.3	標準偏差	2.0	1.4	3.4	1.9	1.4	1.0	1.4	0.6	1.8	1.3

2)-2 アユの産卵場環境（溶存酸素）

【瀬付け箇所】											【瀬付け以外の箇所】										
No.	第1回 (H24.10.12)	第2回 (H25.4.26)	第3回 (H25.8.30)	第4回 (H25.9.26)	第5回 (H26.7.26)	第6回 (H26.10.23)	第7回 (H27.7.31)	第8回 (H27.11.16)	第9回 (H28.6.3)	第10回 (H28.11.11)	No.	第1回 (H24.10.12)	第2回 (H25.4.26)	第3回 (H25.8.30)	第4回 (H25.9.26)	第5回 (H26.7.26)	第6回 (H26.10.23)	第7回 (H27.7.31)	第8回 (H27.11.16)	第9回 (H28.6.3)	第10回 (H28.11.11)
1	7.88	9.41	7.58	9.37	10.01	9.56	9.45	11.23	9.25	9.79	7	8.03	9.43	7.56	9.15	9.96	9.24	9.25	11.26	8.55	9.88
2	8.03	9.43	7.69	9.26	9.98	9.19	9.29	11.29	8.29	9.72	8	7.95	9.43	7.52	9.22	10.01	9.38	9.31	11.28	8.63	9.81
3	7.98	9.48	7.55	9.19	9.96	9.17	9.31	11.24	8.24	9.81	9	7.98	9.37	7.55	9.43	9.98	9.29	9.14	11.32	8.43	9.85
4	8.00	9.54	7.58	9.12	9.99	9.36	9.34	11.21	8.70	9.86	10	8.42	8.90	7.48	9.00	10.81	9.32	9.40	10.36	8.68	9.83
5	8.06	9.51	7.57	9.12	9.96	9.21	9.25	11.24	8.85	9.79	11	10.49	9.00	7.39	8.88	10.26	9.37	9.40	10.46	9.50	9.85
6	8.02	9.52	7.51	9.21	9.95	9.27	9.25	11.26	8.25	9.85	12	9.33	9.05	7.48	8.99	10.25	9.43	9.43	10.56	8.53	9.