

漁場環境保全対策事業

松本 昌大・池田 佳嗣

県内の主要河川である矢部川及び筑後川における水生動植物の現存量、生息密度を指標として漁場環境の長期的な変化を監視している。

方 法

図1に示した矢部川及び筑後川それぞれの上、中、下流域（以下、順に上、中、下とする。）に計6点の調査点を設定し、付着藻類と底生動物を調査した。矢部川では平成26年5月8日、11月18日に、筑後川では5月13日、11月19日に実施した。

1. 付着藻類調査

各調査点で人頭大の4個の石について5×5cm角内の付着藻類を削りとり、5%ホルマリンで固定し持ち帰った。試料は沈殿量、湿重量、乾重量および強熱減量を測定した。

2. 底生動物調査

30×30cmのサーバネット及び手網を用いて底生動物を採集した。試料は10%ホルマリンで固定し持ち帰った。サーバネットの試料は、目まで同定し個体数、湿重量の測定を行った。また、手網によって採集した試料についてはBMWP法によるASPT値（ASPT値＝底生動物の各科スコア値の合計／出現科数：汚濁の程度を表す）を求めた

結果及び考察

1. 付着藻類調査

(1) 矢部川

5月は沈殿量が上流で高く、中・下流で低かった。強熱減量は上流、下流、中流の順に高かった。11月は沈殿量が上流、下流、中流の順に高く、強熱減量は下、上、中の順に高かった（表1）。

(2) 筑後川

5月は沈殿量が下流、上流、中流の順に高く、強熱減量は下流、中流、上流の順に高かった。11月は沈殿量、

強熱減量とも中流、下流、上流の順に高かった（表2）。

2. 底生動物調査

(1) 矢部川

5月の総個体数は下流、中流、上流の順で多かった。いずれの調査点でもカゲロウ目やハエ目が多かった。下流はトビケラ目も多かった。11月の総個体数も下流、中流、上流の順で多かった。上流はハエ目が、中流はカゲロウ目とハエ目、下流はトビケラ目とハエ目が多かった（表3）。

5月及び11月の全ての調査点において、ASPT値は7.4～7.8と安定していた。これらの値は、貧腐水性の条件である6.0以上を満たしていた（図2）。

(2) 筑後川

5月の総個体数は中流、上流、下流の順で多かった。いずれの調査点でもハエ目が多かった。上流はカゲロウ目や、トビケラ目、中流はトビケラ目も多かった。11月の総個体数は、中流、下流、上流で多かった。中流はカゲロウ目、トビケラ目、ハエ目が多く、下流はトビケラ目が多かった（表4）。

5月及び11月の全ての調査点において、ASPT値は6.5～7.0と安定していた。これらの値は、矢部川と同じく、貧腐水性の条件である6.0以上を満たしていた。（図3）。

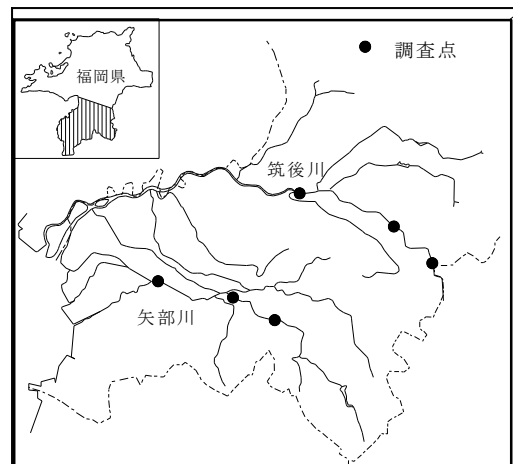


図1 矢部川及び筑後川の調査点

表1 矢部川における調査データ

調査年月日 調査点	平成26年5月8日			平成26年11月18日		
	上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域
調査時刻	10:40	11:25	12:30	11:05	11:43	13:04
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
雲量(%)	30	30	10	10	10	20
風向		南	南	西	西	北東
風速(m/s)	0.0	3.1	1.0	0.2	2.5	1.6
気温(°C)	24.6	24.7	25.3	18.0	18.9	22.5
水温(°C)	15.6	16.7	19.1	10.2	13.0	13.8
pH	7.02	7.52	7.21	8.81	8.55	7.82
水色	9	9	9	8	8	9
水深(cm)	40	40	40	40	40	40
流速(cm/s)	30.9	11.7	76.7	53.8	4.3	71.8
底質	砂~こぶし	砂~人頭大	こぶし~人頭大	人頭小~大	こぶし~人頭大	こぶし~人頭大
DO	9.33	7.33	6.53	10.55	7.39	9.31
付着藻類						
沈殿量(ml)	2.5	1.5	1.5	7.9	2.0	3.0
湿重量(g)	0.308	0.085	0.168	2.312	0.543	0.266
乾重量(g)	0.134	0.081	0.094	0.185	0.191	0.037
強熱減量(%)	21.1	10.0	14.5	22.4	11.6	42.7

表2 筑後川における調査データ

調査年月日 調査点	平成26年5月13日			平成26年11月19日		
	上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域
調査時刻	11:05	10:24	9:37	11:48	11:12	10:22
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
雲量(%)	10	10	10	10	10	10
風向	北	北西	東			
風速(m/s)	1.8	2.1	0.8	0.0	0.0	0.0
気温(°C)	23.9	20.0	21.0	21.5	16.1	16.3
水温(°C)	19.4	18.2	17.9	14.2	13.2	13.5
pH	8.43	8.08	8.11	8.27	7.86	8.25
水色	10	11	12	8	8	8
水深(cm)	30	40	40	30	45	30
流速(cm/s)	36.1	90.6	78.1	45.2	72.0	45.2
底質	小石~人頭小	人頭大	小石~人頭小	こぶし大	こぶし~巨石	こぶし大
DO	8.98	9.44	9.76	9.52	9.34	11.14
付着藻類						
沈殿量(ml)	1.8	1.4	5.7	3.1	10.1	4.6
湿重量(g)	0.242	0.429	0.090	0.817	3.268	2.326
乾重量(g)	0.144	0.235	0.029	0.132	0.082	0.162
強熱減量(%)	11.4	17.9	42.1	27.5	42.6	28.7

表3 矢部川における底生生物の個体と湿重量

門	綱	目	矢部川											
			平成26年5月						平成26年11月					
			上流		中流		下流		上流		中流		下流	
個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量			
へん形動物	ウズムシ	ウズムシ			10	0.004								
軟体動物	ニマイガイ	ハマグリ		1	0.000		2	0.034			1	0.006		
環形動物	ミミズ	ナガミミズ				1	0.018	1	0.000	3		1	0.047	
		ヒル	ウオビル					1	0.008					
節足動物	昆虫	カゲロウ	13	0.010	30	0.393	148	0.261	18	0.041	66	0.098	16	0.010
		カワゲラ	3	0.001				4	0.088	1	0.012	1	0.012	
		トビケラ	2	0.029	4	0.017	116	2.246	10	0.005	6	0.010	128	0.696
		ハエ	55	0.132	69	0.020	76	0.154	28	0.045	35	0.032	86	0.077
		コウチュウ	1	0.001	1	0.082	2	0.008	1	0.012	6	0.041	1	0.003
合計(個体、g/全量)			74	0.173	105	0.512	355	2.767	63	0.199	118	0.210	233	0.845

表4 筑後川における底生生物の個体と湿重量

門	綱	目	筑後川											
			平成26年5月						平成26年11月					
			上流		中流		下流		上流		中流		下流	
個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量			
へん形動物	ウズムシ	ウズムシ								49	0.011			
軟体動物	マキガイ	ニナ			1	0.556					1	0.001		
		モノアラガイ					2	0.032						
		ニマイガイ			4	0.002	4	0.008			17	0.006		
環形動物	ミミズ	ナガミミズ					1	0.018						
		ヒル											3	0.019
節足動物	昆虫	カゲロウ	62	0.092	11	0.040	18	0.165	6	0.019	494	0.212	18	0.021
		カワゲラ	1	0.051					1	0.009			1	0.037
		トビケラ	54	2.515	71	0.553	11	0.099	3	0.150	377	0.601	291	0.856
		ハエ	62	0.062	116	0.120	138	0.195	0	0.000	428	0.190	37	0.030
		コウチュウ	1	0.000	2	0.003	1	0.000	1	0.001	22	0.139	3	0.012
合計 (個体、g/全量)			180	2.720	205	1.274	175	0.517	11	0.179	1388	1.160	353	0.975

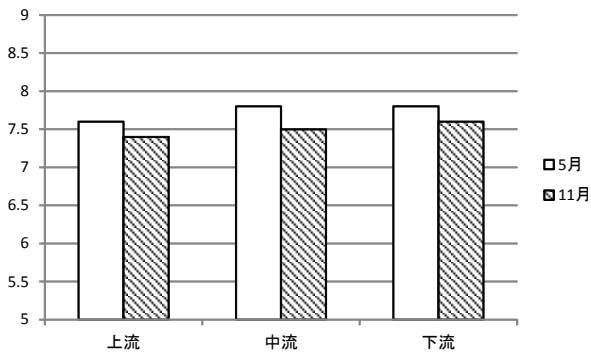


図2 矢部川におけるASPT値

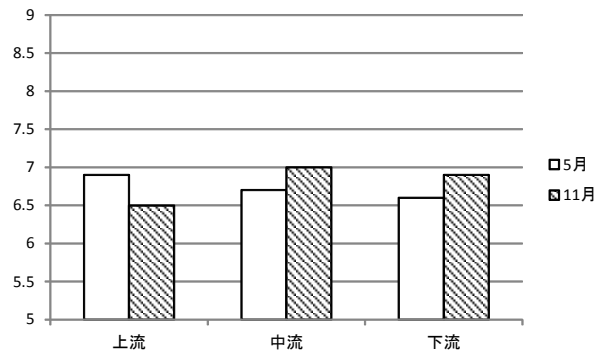


図3 筑後川におけるASPT値

付表1 矢部川におけるASPT値

門	綱	目	科	和名	スコア	矢部川					
						平成26年5月 (BMWP)			平成26年11月 (BMWP)		
						上流	中流	下流	上流	中流	下流
へん形動物	ウズムシ	ウズムシ	—	ウズムシ目	—			●			●
紐形動物	—	—	—	紐形動物門	—						
軟体動物	マキガイ	ニナ	カワニナ	カワニナ	8						
		モノアラガイ	モノアラガイ	チリメンカワニナ	8						
		モノアラガイ	モノアラガイ	モノアラガイ	3						
	ニマイガイ	ハマグリ	シジミ	シジミ属	2			●		●	
環形動物	ミミズ	ナガミミズ	ツリミミズ	ツリミミズ科	1						●
		イトミミズ	イトミミズ	イトミミズ科	1		●			●	
	—	—	—	ミミズ綱	1						
	ヒル	咽蛭	イシビル	イシビル科	2						
節足動物	クモ	ダニ	—	ダニ目	—						●
	昆虫	カゲロウ	トビロカゲロウ	ヒメトビロカゲロウ	9			●			
			カワカゲロウ	キロカワカゲロウ	8	●		●		●	
			モンカゲロウ	トウヨウモンカゲロウ	9		●			●	
			モンカゲロウ	モンカゲロウ	9				●		
			ヒメシロカゲロウ	ヒメシロカゲロウ属	7			●			
			マダラカゲロウ	ヨシノマダラカゲロウ	9			●			
				シリナガマダラカゲロウ	9				●		
				クンギマダラカゲロウ	9	●					
				マダラカゲロウ属	9	●	●				
				エラブタマダラカゲロウ	9	●		●		●	
				アカマダラカゲロウ	9	●		●		●	
			コカゲロウ	ミツオミジカオフトバコカゲロウ	6	●		●			
				フトバコカゲロウ	6	●					
				フトモンコカゲロウ	6	●		●			●
				シロハラコカゲロウ	6			●			
				Dコカゲロウ	6			●			
				Eコカゲロウ	6	●		●			
				Hコカゲロウ	6	●		●		●	
				コカゲロウ属	6			●		●	
				ヒメウスバコカゲロウ属	6		●				
			ヒラタカゲロウ	シロタニガワカゲロウ	9			●		●	
				タニガワカゲロウ属	9	●	●	●			
				サツキヒメヒラタカゲロウ	9			●			
	トンボ	サナエトンボ		ダビドサナエ属	7			●			
				オナガサナエ	7						
	カワゲラ	カワゲラ		フタツメカワゲラ属	9	●		●		●	
				クラカケカワゲラ属	9						
	トビケラ	ムネカクトビケラ		ムネカクトビケラ属	—						
		シマトビケラ		コガタシマトビケラ属	7	●		●			●
				ウルマーシマトビケラ	7			●			●
				ナカハラシマトビケラ	7			●			●
				シマトビケラ属	7			●			●
				オオシマトビケラ	7			●			●
				エチゴシマトビケラ	7			●			●
		クダトビケラ		クダトビケラ属	8	●		●			●
		ヒゲナガカワトビケラ		ヒゲナガカワトビケラ	9	●		●			●
				チャバネヒゲナガカワトビケラ	9			●			
		ヤマトビケラ		コヤマトビケラ属	9						●
				ヤマトビケラ属	9						
		ヒメトビケラ		ヒメトビケラ属	4						
		ナガレトビケラ		ムナグロナガレトビケラ	9	●		●			●
				フリントナガレトビケラ	9						
		ニンギョウトビケラ		ニンギョウトビケラ	—			●			
				カワモトニンギョウトビケラ	—			●			
		ヒゲナガトビケラ		タテヒゲナガトビケラ属	8						
				アオヒゲナガトビケラ属	8						
		ケトビケラ		グマガトビケラ属	10				●		●
	ハエ	ガガンボ		ウスバヒメガガンボ属	8			●			●
				ヒゲナガガガンボ属	8	●					●
		ユスリカ		カマガタユスリカ属	3			●		●	
				スジカマガタユスリカ属	3		●				
				ツヤムネユスリカ属	3						
				ハモンユスリカ属	3	●	●	●			
				アシマダラユスリカ属	3						
				ヤマトヒメユスリカ族	3		●	●			
				ユスリカ亜科	—	●	●			●	
				ヤマユスリカ亜科	3				●		●
				エリユスリカ亜科	3	●	●		●	●	●
				ユスリカ科 (蛹)	—	●	●	●	●	●	●
		アシナガバエ		アシナガバエ科	—			●			
	コウチュウ	ヒメドロムシ		ヒメドロムシ亜科	8			●			
		ヒラタドロムシ		マルヒラタドロムシ属	8						●
				ヒラタドロムシ属	8			●			
				マスダドロムシ属	8						●
				種類数		21	13	34	14	13	26
				TS値		85	45	119	78	55	104
				総科数		11	7	16	10	9	14
				ASTP値		7.7	6.4	7.4	7.8	6.1	7.4

注1) : ●は出現したことを示す。

注2) : 計算はスコアが与えられた種を対象とする。

付表2 筑後川におけるASPT値

門	綱	目	科	和名	スコア	筑後川						
						平成26年5月 (BMWP)			平成26年11月 (BMWP)			
						上流	中流	下流	上流	中流	下流	
へん形動物	ウズムシ	ウズムシ	—	ウズムシ目	—		●	●		●		●
紐形動物	—	—	—	紐形動物門	—				●			●
軟体動物	マキガイ	ニナ	カワニナ	カワニナ	8					●		●
				チリメンカワニナ	8		●			●		●
		モノアラガイ	モノアラガイ	モノアラガイ	3	●						
	ニマイガイ	ハマグリ	シジミ	シジミ属	2	●	●	●		●		●
環形動物	ミミズ	ナガミミズ	ツリミミズ	ツリミミズ科	1							
			イトミミズ	イトミミズ科	1		●	●		●		●
			—	ミミズ綱	1				●	●		●
	ヒル	咽蛭	イシビル	イシビル科	2				●	●		●
節足動物	クモ	ダニ	—	ダニ目	—							
	昆虫	カゲロウ	トビイロカゲロウ	トビイロカゲロウ	9	●						
			カワカゲロウ	キイロカワカゲロウ	8	●		●		●		●
			モンカゲロウ	トウヨウモンカゲロウ	9	●	●	●		●		●
				モンカゲロウ	9							
				ヒメシロカゲロウ	7	●	●			●		●
				マダラカゲロウ	9							
				ヨシノマダラカゲロウ	9							
				シリナガマダラカゲロウ	9							
				クシゲマダラカゲロウ	9							
				マダラカゲロウ属	9							
				エラブタマダラカゲロウ	9	●	●	●		●		●
				アカマダラカゲロウ	9		●	●		●		●
				コカゲロウ	6							
				ミツオミジカオフタバコカゲロウ	6							
				フタバコカゲロウ	6		●					
				フタモンコカゲロウ	6	●						●
				シロハラコカゲロウ	6							
				Dコカゲロウ	6			●				
				Eコカゲロウ	6		●					
				Hコカゲロウ	6			●				●
				コカゲロウ属	6		●	●				
				ヒメウスバコカゲロウ属	6							
				シロタニガワカゲロウ	9	●		●		●		●
				タニガワカゲロウ属	9	●		●				
				サツキヒメヒラタカゲロウ	9							
				ダビドサナエ属	7							
	トンボ	サナエトンボ	—	オナガサナエ	7		●					●
				フタツメカワガラ属	9							●
	カワガラ	カワガラ	—	クラカケカワガラ属	9		●					
				ムネカクトビケラ	—	●						
				ムネカクトビケラ属	—							
				シマトビケラ	7		●	●		●		●
				シマトビケラ属	7							
				ウルマーシマトビケラ	7	●		●				
				ナカハラシマトビケラ	7		●			●		●
				シマトビケラ属	7							
				オオシマトビケラ	7		●					●
				エチゴシマトビケラ	7		●	●		●		●
				クダトビケラ	8			●		●		●
				クダトビケラ属	8							
				ヒゲナガカワトビケラ	9		●			●		●
				ヒゲナガカワトビケラ属	9							
				チャバネヒゲナガカワトビケラ	9	●	●					
				ヤマトビケラ	9			●				
				コヤマトビケラ属	9							
				ヤマトビケラ属	9					●		●
				ヒメトビケラ	4	●	●	●				
				ヒメトビケラ属	4							
				ムナグロナガレトビケラ	9		●			●		●
				ムナグロナガレトビケラ属	9							
				フリントナガレトビケラ	9		●					
				フリントナガレトビケラ属	9							
				ニンギョウトビケラ	—							
				ニンギョウトビケラ属	—							
				カワモトニンギョウトビケラ	—							
				カワモトニンギョウトビケラ属	—							
				ヒゲナガトビケラ	8	●						
				ヒゲナガトビケラ属	8							
				アオヒゲナガトビケラ属	8							
				グマガトビケラ属	10							
				ケトビケラ	—							
				ケトビケラ属	—							
	ハエ	ガガンボ	—	ウスバヒメガガンボ属	8	●	●	●		●		●
				ヒゲナガガガンボ属	8					●		
				カマガタユスリカ属	3							
				スジカマガタユスリカ属	3							
				ソヤムネユスリカ属	3	●	●	●		●		●
				ハモンユスリカ属	3		●	●		●		●
				アシマダラユスリカ属	3							
				ヤマトヒメユスリカ族	3		●	●				●
				ユスリカ亜科	—							
				ヤマユスリカ亜科	3							
				エリユスリカ亜科	3	●	●	●		●		●
				ユスリカ科 (蛹)	—							
				アシナガバエ科	—							
				アシナガバエ科	—							
				ヒメドロムシ	8	●	●	●		●		●
				ヒメドロムシ属	8							
				マルヒラタドロムシ属	8							
				ヒラタドロムシ属	8							
				マサダドロムシ属	8	●	●	●		●		●
				種類数		20	32	31	17	30		30
				TS値		117	114	99	72	148		131
				総科数		17	17	15	11	21		19
				ASTP値		6.9	6.7	6.6	6.5	7.0		6.9

注1) : ●は出現したことを示す。

注2) : 計算はスコアが与えられた種を対象とする。

主要河川・湖沼の漁場環境調査

白石 日出人・池田 佳嗣

内水面における資源増殖や漁場環境改善等検討の基礎資料を得るため、県内の主要河川（筑後川、矢部川）及び湖沼（寺内ダム、江川ダム、日向神ダム）のモニタリング調査を実施した。

方法

1. 調査時期、調査点及び採水層

平成26年5, 7, 12月及び27年2月の合計4回、図1及び表1に示した調査点で水質調査を実施した。

調査点数は、矢部川の7点（日向神ダムとその上流の2点含む）、筑後川の5点及び江川ダム、寺内ダムのそれぞれ1点ずつで、合計14定点である。

また、原則、採水層は表層であるが、筑後川のC1では底層水も採取した。

2. 調査項目及び方法

(1) 水温

水温は棒状水銀温度計（標準温度計）を用いて現場で測定を行った。

(2) 透視度

透視度計を用いて、現場で測定を行った。

(3) 溶存酸素量 (DO)

水質汚濁調査指針¹⁾のウインクラー法に従って現場で試水を固定後、研究所に持ち帰って分析を行った。

(4) 化学的酸素要求量 (COD)

研究所に持ち帰った試水を-20℃で凍結保存後、後日、水質汚濁調査指針に従って分析を行った。

(5) 栄養塩類 (栄養塩類 (DIN, PO₄-P, SiO₂-Si))

研究所に持ち帰った試水をシリンジフィルター (MILLIPORE製, Millex-HA, φ25mm, 孔径0.45μm) で約10ml濾過し、-20℃で凍結保存後、後日、オートアナライザー (BLTEC製, TRAACS800) で分析を行った。なお、硝酸態窒素 (NO₃-N) は銅カドミカム還元法を、亜硝酸態窒素 (NO₂-N) はナフチルエチレンジアミン吸光度法を、アンモニア態窒素 (NH₄-N) はインドフェノール青吸光度法を、溶存態リン (PO₄-P) および珪酸態珪素 (SiO₂-Si) はモリブデン青-アスコルビン酸還元吸光度法を用いた。

(6) pH

pHメーター (HORIBA, D-53) を用いて、現場で測定を行った。

(7) 懸濁物 (SS)

メンブランフィルター (MILLIPORE製, MFTMMembren Filters, φ47mm, 孔径0.4μm) を用いて、持ち帰った試水を原則1,000ml吸引濾過した後、その濾紙をデシケーター内で自然乾燥させ、濾紙が捕えた懸濁物の乾燥重量を測定した。

表1 調査定点の概要

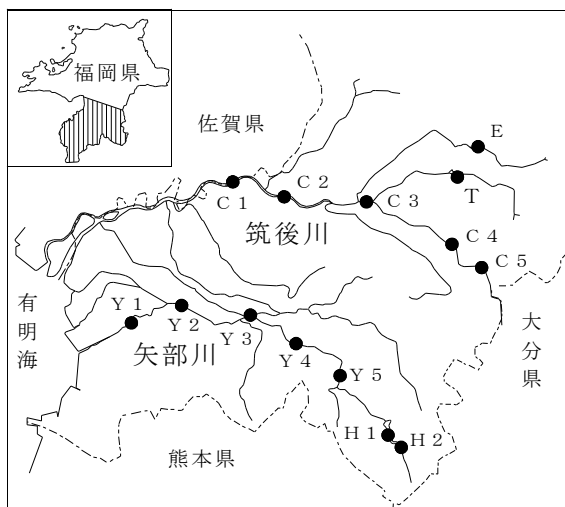


図1 筑後川及び矢部川における調査定点

定点番号	定点の位置	河口(本流)からの距離(km)
<矢部川>		
Y1	瀬高堰上右岸	12
Y2	南筑橋上流200m左岸	17
Y3	花宗堰右岸	23
Y4	四条野橋右岸	32
Y5	臥竜橋下左岸	40
H1	日向神ダム中央部左岸	48
H2	日向神ダム鬼塚	52
<筑後川>		
C1	筑後大堰上左岸	23
C2	神代橋右岸	33
C3	筑後川橋左岸	41
C4	恵蘇宿橋右岸	52
C5	昭和橋右岸	60
E	江川ダム(支流の小石原川)	22
T	寺内ダム(支流の佐田川)	11

(8) クロロフィルa

メンブランフィルター (MILLIPORE製, MF™Membrane Filters, φ25mm, 孔径0.45 μm) を用いて, 持ち帰った試水を原則200ml吸引濾過後, フィルターを-30℃で凍結保存した。後日, 5mlのジメチルホルムアミドで抽出を行った後, 蛍光高度計 (TURNER DESIGNS 10-AU Fluorometer) で測定を行った。

(9) 気象

現場で天候, 雲量, 風向及び風力の観測を行った。

結 果

矢部川 (日向神ダムとその上流を含む), 筑後川, ダム湖 (江川ダムと寺内ダム) の各定点での水質における年間の平均値, 最小値及び最大値を表2に示した。

(1) 水温

水温は, 矢部川では4.2~25.6℃, 筑後川では8.1~27.0℃, ダム湖では7.5~26.2℃の範囲で推移した。

(2) 透視度

透視度は, 矢部川では38~100cm, 筑後川では50~100cm, ダム湖では70~100cmの範囲で推移した。

(3) DO

DOは, 矢部川では8.0~14.0ppm, 筑後川では7.2~11.9ppm, ダム湖では8.6~11.8ppmの範囲で推移した。

(4) COD

CODは, 矢部川では0.1~2.9ppm, 筑後川では0.5~2.7ppm, ダム湖では0.6~3.4ppmの範囲で推移した。

(5) 栄養塩類 (栄養塩類 (DIN, PO₄-P, SiO₂-Si))

1) 溶存態無機窒素 (DIN)

DINは, 矢部川では0.1~1.1ppm, 筑後川では0.3~1.7ppm, ダム湖では0.6~0.7ppmの範囲で推移した。

2) PO₄-P

PO₄-Pは, 矢部川では0.00~0.06ppm, 筑後川では0.00~0.04ppmの範囲で推移し, ダム湖では周年0.00ppmであった。

3) SiO₂-Si

SiO₂は, 矢部川では5.9~16.0ppm, 筑後川では3.6~14.5ppm, ダム湖では2.7~5.9ppmの範囲で推移した。

(6) pH

pHは, 矢部川では6.7~8.9, 筑後川では6.9~8.5, ダム湖では7.2~9.2の範囲で推移した。

(7) SS

SSは, 矢部川では0.2~14.4ppm, 筑後川では0.2~38.2ppm, ダム湖では0.2~6.4ppmの範囲で推移した。

(8) クロロフィルa

クロロフィルaは, 矢部川では0.3~10.3 μg/l, 筑後川では1.9~40.9g/l, ダム湖では0.4~21.7 μg/lの範囲で推移した。

文 献

- 1) 日本水産資源保護協会. 新編水質汚濁調査指針. (第1版) 恒星社厚生閣, 東京. 1980; 154-160.

表2 各定点における年間の平均値、最小値及び最大値

調査点	気温 (°C)	水温 (°C)	透視度 (cm)	DO (ppm)	COD (ppm)	DIN (ppm)	NO ₃ (ppm)	NO ₂ (ppm)	NH ₄ (ppm)	PO ₄ (ppm)	SiO ₂ (ppm)	SS (ppm)	pH	Chl-a (ppb)
Y1	19.3	16.7	76.8	11.5	1.5	0.5	0.5	0.00	0.00	0.00	6.4	4.50	7.5	3.8
Y2	17.9	15.0	94.0	10.6	0.6	0.9	0.9	0.01	0.01	0.03	10.1	3.10	7.2	1.3
Y3	18.4	14.3	99.0	10.7	0.7	0.9	0.9	0.01	0.02	0.03	10.0	2.50	7.6	1.4
Y4	18.3	14.1	90.0	11.0	0.6	0.8	0.8	0.01	0.00	0.03	9.8	3.33	7.8	1.6
Y5	16.4	12.8	100.0	10.9	0.4	0.8	0.8	0.01	0.00	0.03	10.9	0.59	7.8	0.6
H1	14.8	15.9	88.5	10.3	1.6	0.5	0.5	0.01	0.00	0.03	11.7	6.03	8.0	10.4
H2	14.2	12.2	91.5	11.0	0.3	0.5	0.5	0.01	0.00	0.03	12.8	2.47	8.3	0.9
最小	1.0	4.2	38.0	8.0	0.1	0.1	0.1	0.00	0.00	0.00	5.9	0.20	6.7	1.9
最大	32.3	25.6	100.0	14.0	2.9	1.1	1.0	0.02	0.05	0.06	16.0	14.40	8.9	40.9
C1	18.3	16.3	73.8	10.4	1.4	1.2	1.2	0.01	0.00	0.02	7.1	3.37	7.7	16.1
C2	18.7	15.8	83.5	9.6	1.0	1.0	1.0	0.00	0.00	0.02	8.3	3.38	7.6	7.1
C3	18.3	15.5	86.8	10.1	0.9	0.8	0.8	0.00	0.00	0.02	8.2	3.93	7.6	7.1
C4	17.5	15.4	94.5	10.6	0.8	0.8	0.8	0.00	0.00	0.01	7.4	2.40	7.5	6.3
C5	17.3	15.1	85.8	10.2	0.9	0.4	0.3	0.01	0.00	0.00	7.5	3.18	8.3	6.9
最小	6.0	8.1	50.0	7.2	0.5	0.3	0.2	0.00	0.00	0.00	3.6	0.20	6.9	0.3
最大	34.1	27.0	100.0	11.9	2.7	1.7	1.7	0.01	0.00	0.04	14.5	38.20	8.5	21.7
E	15.8	16.8	88.5	9.4	1.9	0.7	0.7	0.01	0.00	0.00	4.4	2.87	8.2	10.7
最小	5.1	7.9	70.0	8.6	0.7	0.6	0.5	0.00	0.00	0.00	2.8	0.20	7.2	3.7
最大	28.5	26.2	100.0	9.9	3.4	0.7	0.7	0.01	0.01	0.00	5.6	6.40	9.2	17.9
T	16.7	16.2	100.0	10.1	1.1	0.7	0.7	0.01	0.00	0.00	4.3	1.60	8.3	8.2
最小	5.2	7.5	100.0	9.1	0.6	0.6	0.6	0.00	0.00	0.00	2.7	1.00	7.7	2.2
最大	31.0	25.0	100.0	11.8	2.2	0.7	0.7	0.01	0.00	0.00	5.9	2.40	8.8	17.1

内水面環境保全活動事業

(1) 在来減少種（アユ）増殖技術開発事業

白石 日出人・松本 昌大・池田 佳嗣・濱崎 稔洋

アユの遡上量が近年減少傾向にあった中、平成24年7月の九州北部豪雨の影響で、産卵親魚や産卵数が減少したため、25年遡上尾数がさらに低下した。

そこで、本研究所では平成26～28年度の3年間で内水面研究所の重点課題として、天然のアユ資源を回復させるため、現行の増殖手法（種苗放流、産卵場造成）の見直しによる天然資源増殖手法の開発に取り組むことになった。ここに、平成26年度の調査結果を報告する。

方 法

1. 遡上稚魚調査

筑後大堰の魚道で目視観察で遡上量を計数するとともに、4/2と4/16に採捕した合計67尾のアユの耳石を解析し、孵化日を推定した。

2. 流下仔魚調査

久留米大橋で10/9～12/8に卵稚仔ネット（φ50cm）を用い、原則週2回、2時間間隔で24時間調査を行い、流下仔魚を採捕した。

3. 産卵群における天然魚と放流魚の割合の把握

筑後川でアユを採取し（月1～3回）、天然魚と放流魚の割合、体長、体重、生殖腺重量等を調査した。

また、天然アユ及び養殖アユの下顎側線孔及び側線上方横列鱗数を計数し、これらの観察によって養殖アユと天然アユの識別が可能であるかを確認した。

4. 大型個体標識放流調査

産卵場の上流域（神代橋）に全長 97.9 ± 8.0 mm、体重 6.8 ± 1.9 gの鰭カットした標識アユ5,313尾を、産卵場の下流域（原鶴温泉）に全長 94.0 ± 5.8 mm、体重 5.8 ± 1.4 gの標識アユ5,330尾を、8/13に放流し、主産卵場である片の瀬への加入状況を調査した。

5. 人工造成産卵場調査

10/4に片の瀬で産卵場を造成し、原則週1回、造成前後（9/18～11/21）における産卵開始時期、産卵量等を

調査した。

6. 水質調査

水温、流量のデータを気象庁および筑後大堰管理事務所から入手し、遡上・産卵・流下時期における状況を調査した。

結 果

1. 遡上稚魚調査

遡上量は1.4万尾で、昨年比で約3倍、過去5年比で約3割であった（図1）。

また、耳石解析を行った結果、11月上～下旬生まれの個体が主遡上群であった（図2）。

2. 流下仔魚調査

流下仔魚のピークは10月下旬であった（図3）。

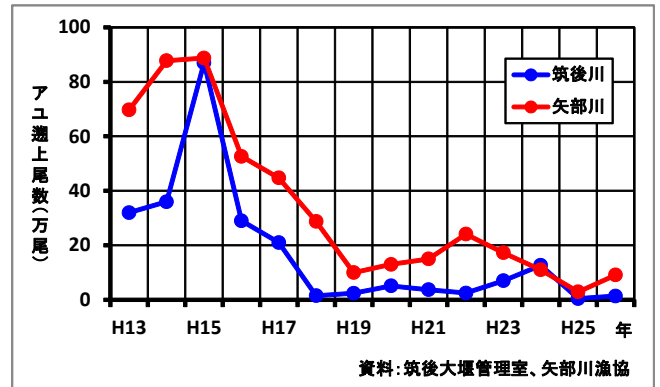


図1 アユ遡上量（筑後川、矢部川）

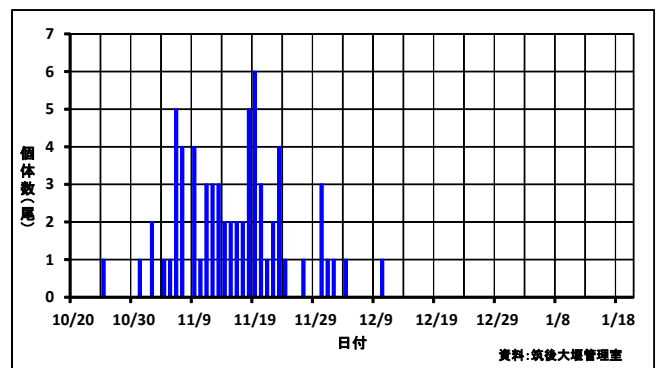


図2 耳石解析による遡上アユの孵化日

3. 産卵群における天然魚と放流魚の割合の把握

アユが非常に少なく、産卵時期に採捕することが全くなかったため、産卵群における天然魚と放流魚の割合を把握することができなかった。

また、天然アユおよび養殖アユの下顎側線孔及び側線上方横列鱗を調べた結果、天然アユの側線上方横列鱗数は15~20枚、下顎側線孔の異常個体の割合は17%（5個体/30個体）で、養殖アユの側線上方横列鱗数は13~16枚、下顎側線孔の異常個体の割合は83%（25個体/30個体）であった（図4）。このことから、下顎側線孔では天然アユと放流アユの識別が不明確であるが、側線上方横列鱗数によって、16枚以下は養殖アユ、17枚以上は天然アユと識別可能であると考えられた。

このことを用いて、産卵期前の9/20に朝羽大橋上流で採捕した7尾のアユの天然魚と放流魚の割合を調べた結果、それぞれ43%（3尾）、57%（4尾）であった（図5）。

4. 大型個体標識放流調査

標識個体は9/28に産卵場の上流域で1尾、10/7に産卵場の下流域で2尾、の合計3尾再捕されただけで、片の瀬の産卵場でアユを再捕することができなかった。

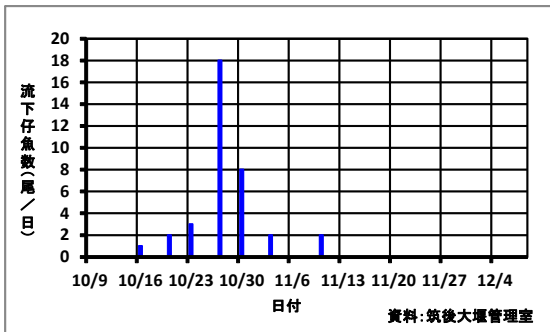


図3 流下仔魚数の推移（筑後川）

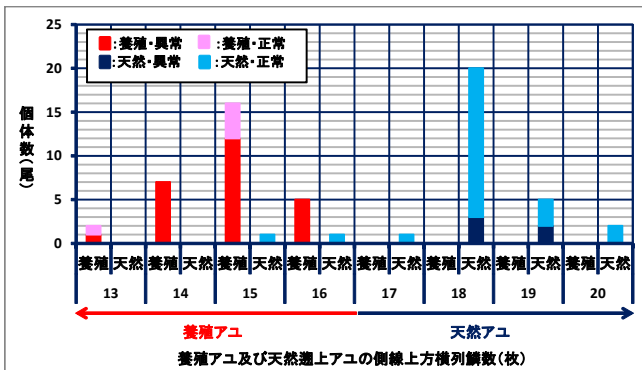


図4 天然及び養殖アユの下顎側線孔及び側線上方横列鱗数

5. 人工造成産卵場調査

産卵場造成区で、10/17に22個/m²の産卵を初認した。その後、10/28に1,578個/m²、11/5に22個/m²の産卵を確認したが、産卵を確認したのはこの3回だけであった。なお、非造成区では産卵を全く確認できなかった。

また、造成直後は川底は浮き石状態になって柔らかかったが、造成後約1ヶ月で元の堅い状態に戻っていた。

6. 水質調査（図7）

遡上時期の水温は前年よりもやや低く、遡上開始時期（海と川の水温が等しく時期）の水温である13℃を超えた日は3/18であった。これは前年よりも9日遅い状況であった。また、流量は平年に比べてやや多めであった。

産卵・流下時期水温は前年並みであり、産卵適水温である20℃を下回った日は10/14であった。これは前年よりの3日早い状況であった。また、流量は平年に比べやや少なめであった。

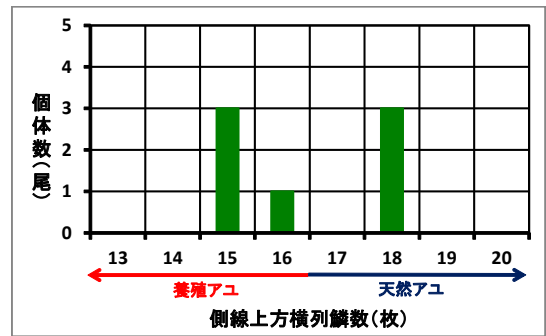


図5 産卵期前に採捕されたアユの天然と養殖の割合

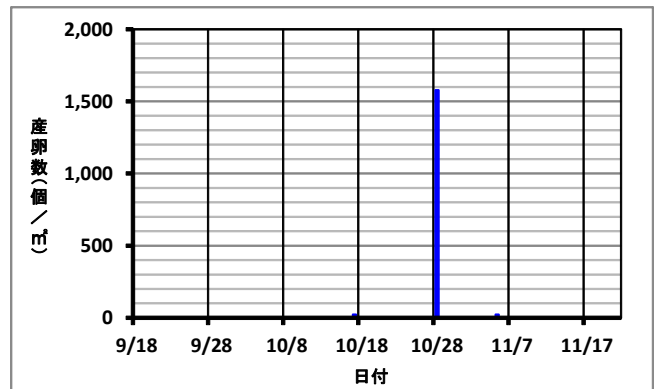


図6 造成区で確認されたアユの産卵数

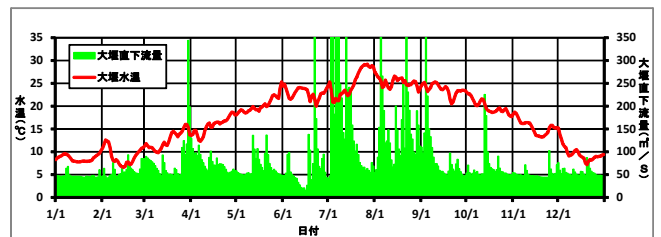


図7 水温と筑後川流量の推移

内水面環境保全活動事業

(2) 魚病まん延防止対策 (コイヘルペスウイルス病)

コイヘルペスウイルス病対策チーム

コイヘルペスウイルス病 (以下KHVDと略す。) は平成15年秋に我が国で初めて感染が確認され、持続的養殖生産確保法における特定疾病に指定されている。

本県でも平成15年度のKHVDの発生を受けて、KHVD発生域での防疫対策、蔓延防止対策及びコイ消費回復など関連対策を継続的に実施している。

方 法

1. 発生状況

平成26年度におけるKHVDの発生は確認されていない。

また、発生が確認された区域は26年度末までで18市12町の行政区域であり変更はない。

2. KHVD対策

平成26年度もKHVD対策チームを中心に蔓延防止や検査等の対策を実施した。

(1) PCR検査によるKHVD診断

平成26年度は、KHVDが疑われたコイの持込はなかった。

(2) KHVD発生水域での防疫対策

以前KHVDの発生した河川では、経過監視を適宜実施したが、特に異常は無かった。

(3) 蔓延防止対策

KHVD県内初認以降、感染拡大を防止するため次のような対策をとってきたが、平成26年度も必要に応じて随時実施した。

1) 感染魚の早期発見、斃死魚の迅速回収のため、市町村や養殖業者の取るべき対応をまとめたマニュアルの作成・配布。蔓延防止対策のリーフレットの配布。

2) コイの移動・放流等の際のPCR検査による防疫の徹底。

3) 内水面漁場管理委員会の協力により、委員会指示で天然水域におけるコイの放流規制。

さらに、これらの対策を徹底するため、市町村、養殖業者などとの連携を図った。

また、県内の養殖業者等によるコイ移動等に関して、水産海洋技術センター (研究部及び内水面研究所) で平成26年度は41件のPCR検査を実施した。

(4) その他対策

県のホームページに県内発生状況や放流規制内容を掲載し、周知を図るとともに、新たにKHVD対策に関する最近の知見を網羅した「コイ飼育時における防疫体制マニュアル」を作成し、コイ養殖業関係者等に配布している。

また、食用コイへの風評被害対策として、同ホームページに人には感染しないなど、KHVDの正確な知識等の啓発情報を掲載した。

内水面環境保全活動事業

(3) 外来魚駆除試験

松本 昌大

ブルーギル、オオクチバスなどの外来魚は、「特定外来生物による生態系に係る被害の防止に関する法律」において、特定外来生物に指定されており、在来の魚介類を捕食することから、在来の生態系を攪乱するだけでなく、有用水産物の資源減少が危惧されている。

当研究所では、コイの種苗放流に代わる方法として人工産卵巣を開発し、漁協への普及指導を行っているが、産卵巣へ生み付けられた卵をブルーギル等が捕食するのではないかと危惧されており、産着卵の保護が望まれている。

方 法

朝倉市三奈木の寺内ダムにおいて、ブルーギル捕獲用に開発された遮光かご（底面直径72cm、高さ68cmのドーム状のかごの上部を寒冷紗で覆ったもの：図1）による外

来魚駆除の効果を検証した。3個のかごを2カ所に設置した。一方にはコイ、フナ産卵巣1基を付近に設置し、試験区とし、もう一方は産卵巣を設置せず対照区とした。かご設置期間中は原則毎日、採捕された魚類を回収した。かごの設置期間は、平成26年10月20～24日、27～31日の2回であり、それぞれの期間で試験区と対照区の位置を逆にした。

結果及び考察

採捕状況を表1に示した。ブルーギルとドンコが捕獲され、試験区と対照区の間で特に差異は認められなかった。このことから、産卵巣が付近にあることで、ブルーギルの誘因が阻害されるとは考えられず、産卵巣を設置する際には、ブルーギル対策として遮光かごを同時に設置することが有効と考えられた。



図1 遮光かご

表1 遮光かごの採捕状況

回収月日	種類	試験区		種類	対照区	
		標準体長(mm)	体重(g)		標準体長(mm)	体重(g)
10月21日	ブルーギル	97.0	28.9			
10月22日	ブルーギル	105.7	46.9	ドンコ	97.6	26.0
		67.1	14.8		127.2	50.1
		77.3	9.6			
10月24日	ブルーギル	125.0	71.5	ブルーギル	128.0	67.9
		127.0	81.4		75.0	14.0
		104.0	42.6		67.0	10.5
		87.0	22.7		77.0	10.6
	ドンコ	130.0	55.1	ドンコ	135.0	57.0
10月28日	ブルーギル	109.4	52.0	ブルーギル	125.0	59.3
		129.6	47.5		103.3	36.5
	ドンコ	159.6	89.1			
10月30日			ブルーギル	86.0	14.2	
				129.0	79.0	
計	ブルーギル	10尾		ブルーギル	8尾	
	ドンコ	2尾		ドンコ	3尾	

鰻生息状況等緊急調査事業

松本 昌大・濱崎 稔洋・白石 日出人

近年、全国的にウナギの漁獲量の激減や資源水準の低下が指摘されている。しかしながら、河川におけるウナギ資源の現状や生息状況等不明な点が多く、資源管理を行う上で大きな問題となっている。このような点から、シラスウナギの遡上状況、銀ウナギの出現状況等を全国的に整理するため、水産庁の委託事業「鰻生息状況等緊急調査事業」が平成25年度から平成26年度までの2カ年実施された。

福岡県においても、ウナギの漁獲量が2011年に18トンと最盛期の1/3未満となり、シラスウナギについても、ここ数年不漁が続いている。このような事情から、内水面研究所もこの事業に参画し、シラスウナギの遡上状況及びウナギの漁獲実態、銀ウナギの出現状況について調査したので、ここに報告する。

方法

1. シラスウナギの遡上状況

(1) 定点モニタリング調査

平成25年6月から平成27年1月まで毎月1~2回（新月周辺の大潮時）に、筑後川大堰直下700m下流の左岸（図1）において調査を行った。

日没後の満潮約2時間前から満潮までの2時間、灯火に

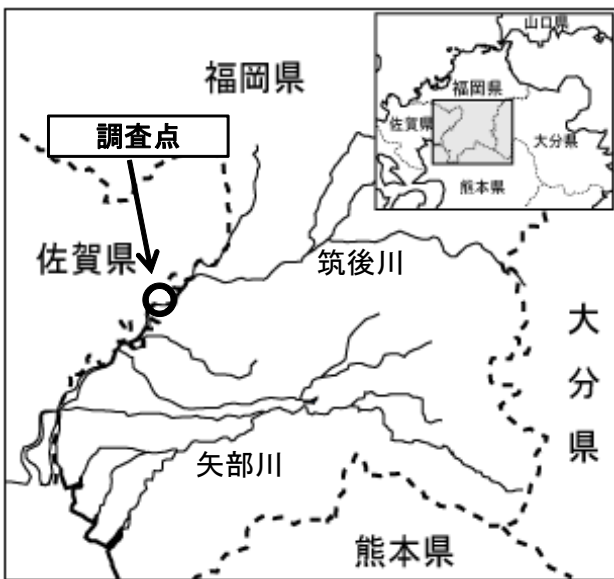


図1 調査点位置

集まるシラスウナギを手網で採捕した。採捕したシラスウナギは冷暗所に保管し、翌日研究所において、全長、体重を測定し、色素発育段階を区別した（表1）。また、調査開始時、開始1時間後、調査終了時に、表層及び底層の水温及び塩分の計測を行った。

(2) 特別採捕報告による調査

平成26年2~3月に、標本船調査を実施した。日々の採捕尾数を集計し、操業時間からCPUEを算出した。

2. ウナギの漁獲実態及び銀ウナギの出現状況

標本船調査により、漁獲日時、ウナギの漁獲数量及びうち銀ウナギの尾数、漁獲場所等を記録し、集計した。また、漁獲されたウナギのサンプルを入手し、発育段階を区別し（表2）、全長、体重、生殖腺重量を測定した。

表1 シラスウナギの発育段階判定基準

発育段階	形態的特徴	名称(定義)	
VA	実態が完了したウナギの外形になる。体表に性色素(以下、表在性色素という。)は尾鰭と尾部末端の黒色色素のみ存在する。体内に性色素(以下、内在性色素という。)は神経索にのみ黒色色素が認められ、尾部末端から頭部へ向かって色素形成が進む。神経索の黒色色素は頭蓋まで達する個体もある。脳の頂部に内在性色素は認められない。	シラスウナギ	
VB1	表在性色素は、尾鰭を中心に尾部後方と吻部部のみ黒色色素が存在する。内在性色素は、脳の頂部と神経索に黒色色素が存在する。		
VB2	表在性色素は、尾鰭を中心に尾部後方と吻部部のみ黒色色素が存在する。頭部前葉の黒色色素は両眼ないし脳よりも前方でみられる。内在性色素は、脳の頂部と神経索に黒色色素が存在する。		
VI A0	表在性色素は、尾鰭を中心に尾部と吻部部のみ黒色色素が存在する。頭部の黒色色素は脳の後方まで拡大する。内在性色素は、脳の頂部と神経索に黒色色素が存在する。		
VI A1	体背面に黒色色素が発達する。体側正中線付近まで黒色色素は発達しない。ただし、尾部先端部は腹側に黒色色素が認められる。また、背面を頭部後方から、また背鰭基部前方へそれぞれ発達する黒色色素は繋がらない。		
VI A2	体背面に黒色色素が発達する。肛門から尾鰭の中間より後方で、背面から体側正中線付近まで黒色色素が発達する。また、背面を頭部後方から、また背鰭基部前方からそれぞれ発達する黒色色素が繋がる。		
VI A3	体背面に黒色色素が発達する。肛門より後方で、背面から体側正中線付近まで黒色色素が発達する。肛門より後方の背面から体側正中線付近にかけてみられる黒色色素は、筋節上に多く発達する(筋節上に黒色色素が多く沈着するので、筋節がより明確にみえる。)		
VI A4	体背面に黒色色素が発達する。背鰭基部前方より後方で、背面から体側正中線付近まで黒色色素が発達する。背鰭基部前方より後方の背面から体側正中線付近にかけてみられる黒色色素は、筋節上に多く発達する(筋節上に黒色色素が多く沈着するので、筋節がより明確にみえる。)		
VI B	頭部から尾部にかけての背面から体側正中線付近まで黒色色素が発達する。筋節に沿った黒色色素の列は不明瞭になる。側線は確認できる。		クロコ
VI	腹部表皮へのグアニンの沈着が完了する。		黄ウナギ

表2 銀ウナギの発育段階判定基準

部位	特徴	黄ウナギ		銀ウナギ	
		Y1	Y2	S1	S2
頭部	背側の皮膚は緑 and/or 灰色	←→	←→		
	腹側の皮膚は黄 and/or 白	←→	←→		
	背側の皮膚が黒化			←→	←→
	下顎の先端が黒化			←→	←→
胸鰭	鰭の内側が部分的に黒化	←→	←→		
	鰭の外側が部分的に黒化		←→		
	鰭の縁辺が完全に黒化		←→		←→
	鰭の付け根に金属的な色調(銀色 or 金色)が出現		←→		←→
魚体中央部	鰭の付け根の金属的な色調が中央部まで拡大		←→		←→
	背側の皮膚は緑 and/or 灰色	←→	←→		
	腹側の皮膚は黄 and/or 白	←→	←→		
	魚体の側面に金属的な色調が出現	←→	←→		
	背側の皮膚が黒化			←→	←→
	腹側の皮膚は銀色			←→	←→
その他	腹側の皮膚が黒 or 暗褐色に変化			←→	←→
	腹部の鰭が見える			←→	←→
	肛門部分が黒化			←→	←→
	頭部の測線の孔が見えるようになる			←→	←→

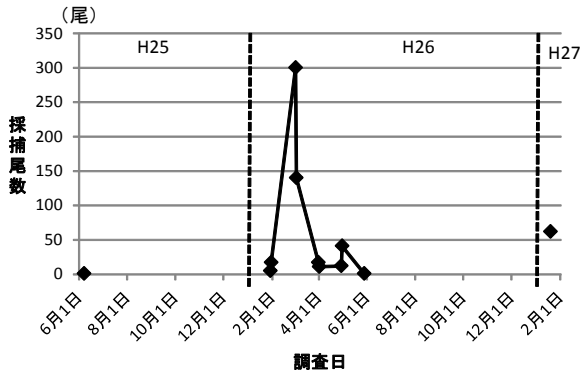


図2 採捕数の推移

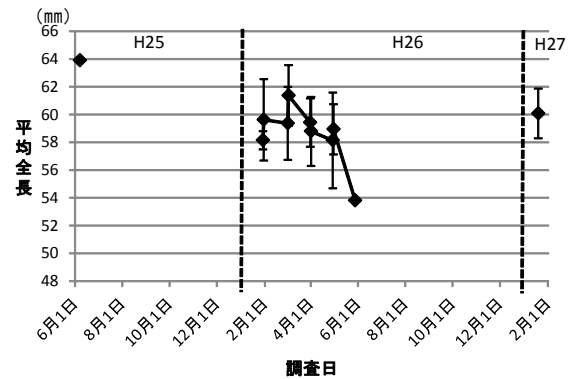


図3 平均全長の推移

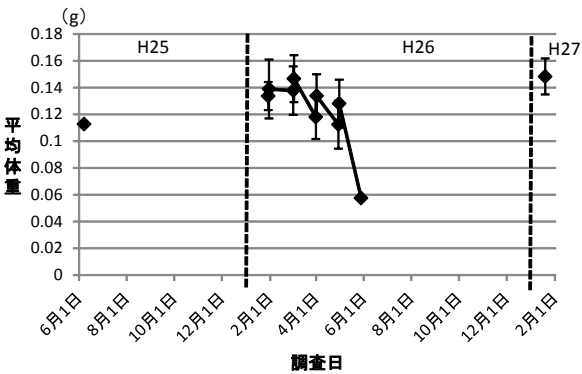


図4 平均体重の推移

結果及び考察

1. シラスウナギの遡上状況

(1) 定点モニタリング調査

採捕されたシラスウナギは全てニホンウナギ *Anguilla japonica* であった。

平成25年6月から2015年1月までのシラスウナギ採捕数の推移を図2に示した。平成25年は6月7日に1尾採捕されたのみであった。平成26年は1月29日に初めて採捕され、3月2日に300尾で最大となったあと減少し、5月28日まで

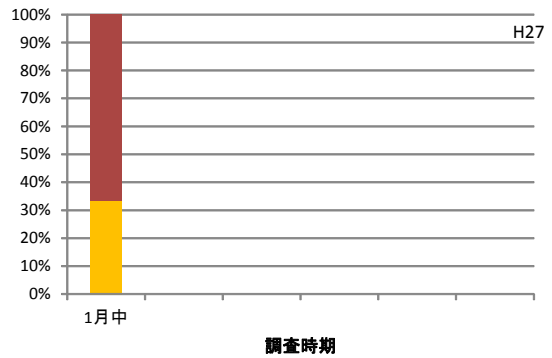
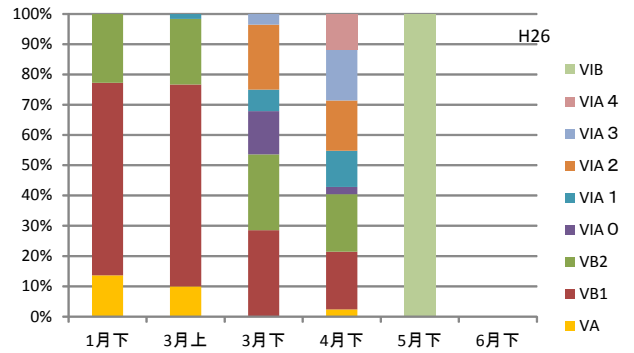
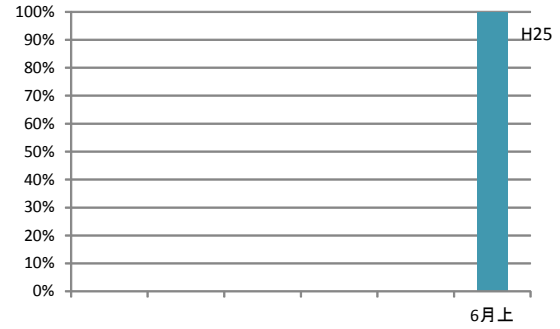


図5 色素発育段階の状況

採捕された。平成27年は1月19日に62尾採捕された。

全長及び体重の推移を図3及び図4に示した。平成26年は1月下旬から3月上旬にかけて、全長及び体重が増加したあと、減少する傾向がみられ、遡上の後半には小型個体が出現した。

採捕されたシラスウナギの色素発育段階の割合を図5に示した。平成25年6月に採捕された個体はVIA1であった。平成26年1月下旬に採捕された個体はVA, VB1, VB2であり、VB1が最も多く全体の約60%を占めた。これらは河川加入後まもない個体であると推定された。その後、段階が進み、5月下旬に最後に採捕された個体はVIBであった。平成27年1月中旬に採捕された個体はVA及びVB1であった。VB1は全個体の67%であった。

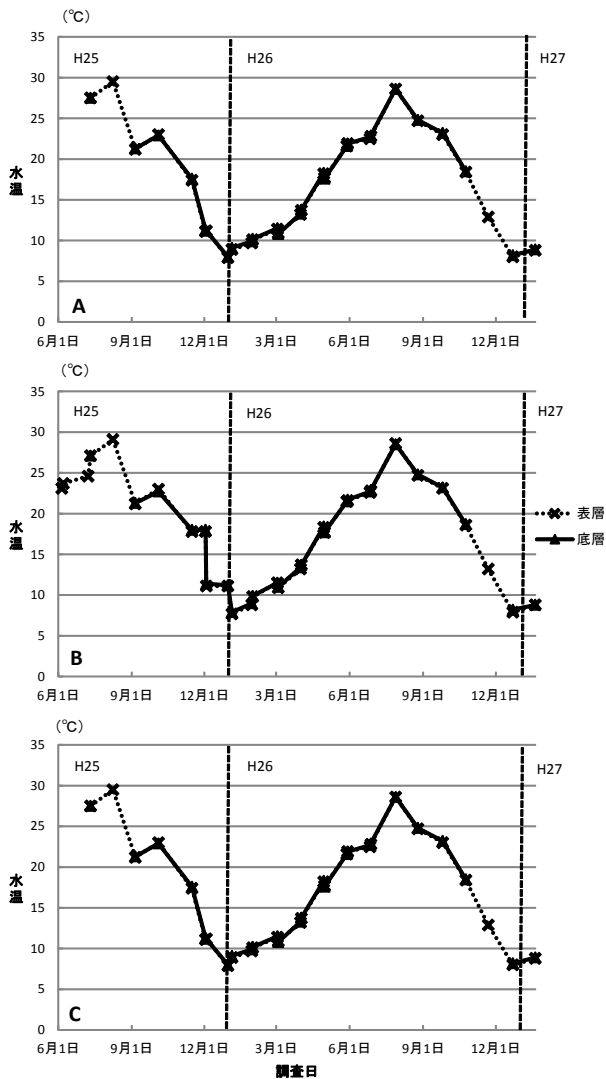


図6 水温の推移

A: 調査開始時 B:1時間後 C:調査終了時

水温、塩分とも調査開始時、1時間後、終了時の間の水温差は最大0.4℃でほぼ一定であった。水温の推移を図6に示した。最高は平成25年8月8日の終了時の表層で観測した29.5℃、最低は平成26年12月30日の開始1時間後の表層の7.7℃であった。表層と底層での水温差は、最大で0.3℃で、ほとんど差がなかった。塩分は、表層、底層とも全て0であった。調査地点の水位は潮汐に合わせ変動したが、海水水塊の侵入はないと考えられた。

(2) 特別採捕報告による調査

筑後川で特別採捕する漁業者12人を対象に、標本船調査を実施した。平成26年2月1日から3月31日までの採捕尾数、採捕時間からCPUE(尾/h/人)を算出し、図7に示した。2月後半から増加し、3月2日に最大となった。三池港における最高潮位の推移と比較すると、3月上旬以降は潮

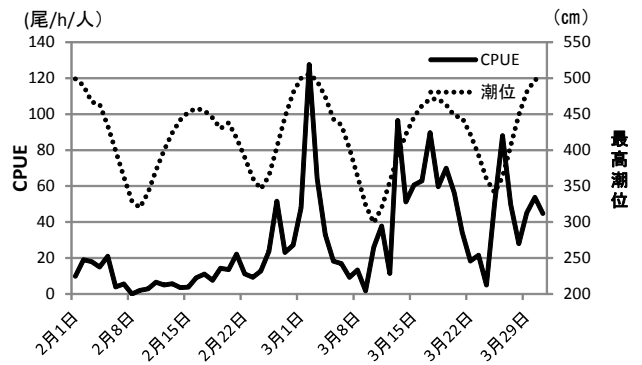


図7 シラスウナギのCPUE及び最高潮位の推移

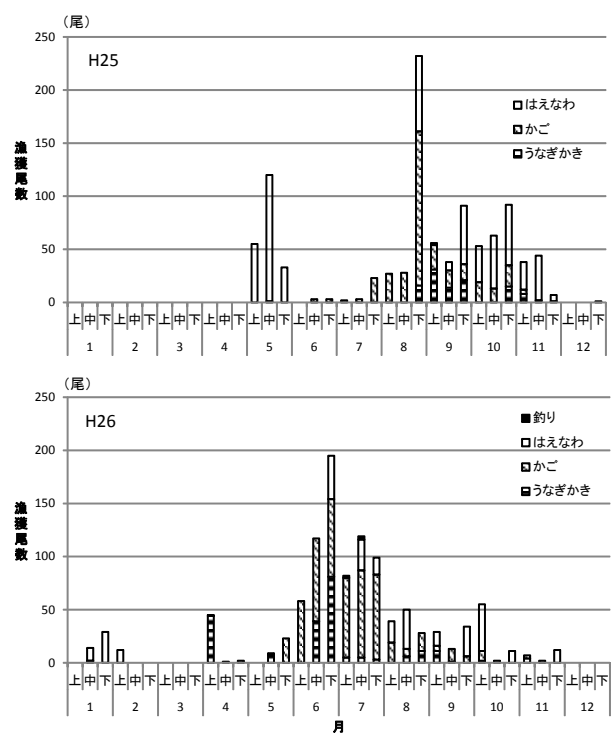


図8 ウナギの漁獲状況

位と同期して、増減を繰り返す傾向があった。

2. ウナギの漁獲実態及び銀ウナギの出現状況

筑後川において平成25年5月から平成26年12月まで標本船調査を実施した。ウナギの漁獲状況を図8に示した。漁具は、主にかご、はえなわ、うなぎかきで、ウナギの漁獲は夏期に多い傾向があった。

平成25年はかごとはえなわで主に漁獲されていたが、平成26年はうなぎかきによる漁獲も多く、6月下旬は総漁獲尾数の40%を占めた。

各漁法のCPUEの推移を図9に示した。うなぎかき及びかごは夏期に高い傾向があったが、はえなわは平成25年と

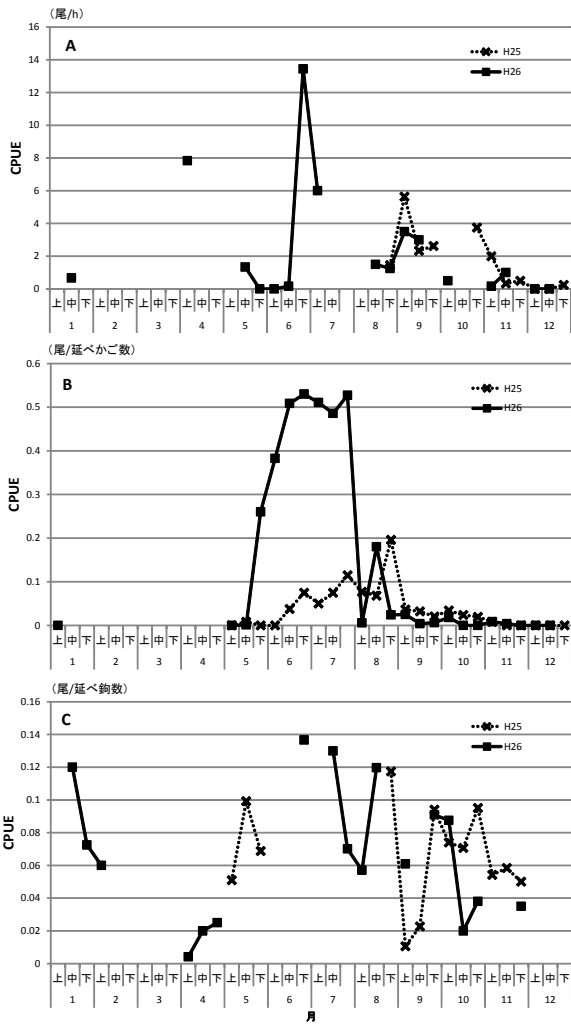


図9 各漁法別のCPUEの推移

A:うなぎかき B:かご C:はえなわ

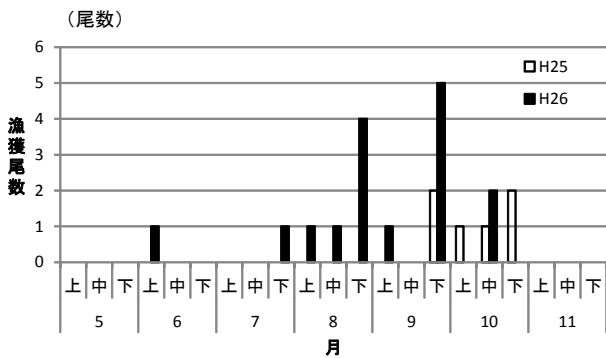


図10 銀ウナギの漁獲状況

平成26年では異なる挙動を示しており、特徴的な傾向は認められなかった。

銀ウナギの漁獲状況を図10に示した。平成25年は9月下旬から10月下旬の間に漁獲されたが、平成26年は6月下旬

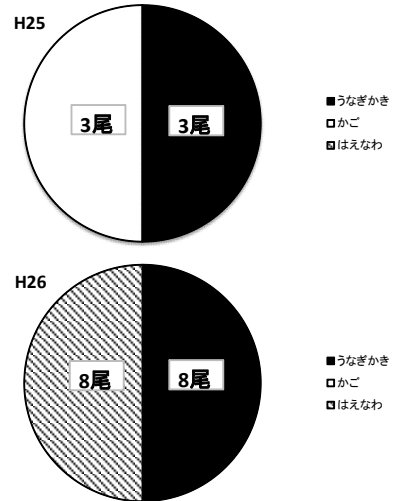


図11 銀ウナギの漁法別漁獲割合

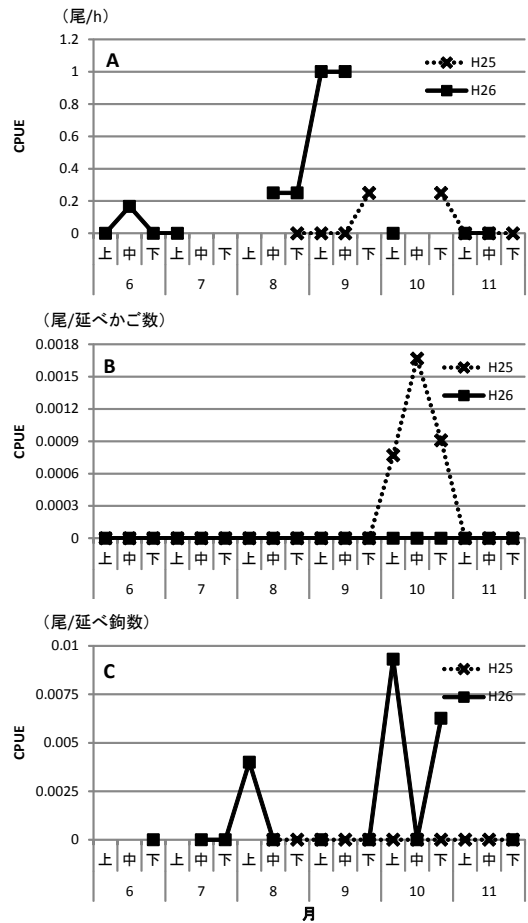


図12 各漁法別の銀ウナギCPUEの推移

A:うなぎかき B:かご C:はえなわ

に1尾漁獲されたのを除くと、7月下旬から10月中旬の間に漁獲された。

銀ウナギの漁法別漁獲割合を図11に示した。平成25年ははえなわで漁獲されなかったのに対し、平成26年はか

表3 漁獲されたウナギの成熟状況

年月日	全長(mm)	体重(g)	発育段階	生殖腺重量(g)	生殖腺重量指数(GSI)	漁法
8月19日	517	115.89	Y1	0		かご
8月19日	532	166.00	Y1	0.5284	0.32	かご
8月19日	529	176.24	Y2	0.7269	0.41	かご
8月19日	539	220.56	Y2	0.9653	0.44	かご
9月12日	661	483.75	Y2~S1	6.2607	1.29	うなぎかき

ごで漁獲でされなかった。平成25年はうなぎかきとかごで3尾で同数、平成26年はうなぎかきとはえなわが8尾で同数、漁獲された。うなぎかきは他の漁法と比べて、明ら

かに銀ウナギのCPUEが高く、銀ウナギを漁獲するには効果的な漁具と考えられた(図12)。

漁獲されたウナギの成熟状況を表3に示した。8月19日にかごで漁獲された4尾はいずれも小さく、発育段階はY1及びY2と判定された。生殖腺重量指数(生殖腺重量/魚体重×100)も1以下で低かった。9月12日にうなぎかきで漁獲された個体は、Y2からS1への移行期にあたり、生殖腺重量指数も1.29と高かった。

魚類防疫体制推進整備事業

濱崎 稔洋・白石 日出人・松本 昌大・熊谷 香・森本 真由美・長本 篤・山田 京平・中本 崇

この事業は水産庁の補助事業として、平成10年度から実施されているものである。事業内容は魚類防疫推進と養殖生産物安全対策に大別される。

方 法

1. 魚類防疫推進

魚類防疫対策を推進するため、種苗の検査、養殖魚の検査を実施するとともに、全国養殖衛生管理推進会議（年2回）、関係地域対策合同検討会に出席した。

魚病診断技術対策として、担当職員が魚病研修や関係会議に出席した。また魚病発生に際しては関係機関と協議し、緊急に対策を講じた。

2. 養殖生産物安全対策

水産用医薬品の適正使用について養殖漁家および関係者の指導を行うとともに5魚種について出荷前の医薬品残留検査を簡易検査法によって行った。

ワクチンの使用推進については、使用希望があれば積極的に指導することとした。

結果及び考察

1. 魚類防疫推進

(1) 疾病検査

魚類防疫対策を推進するため、種苗の検査、養殖魚の検査を実施した。海面の魚病発生としては、トラフグのヘテロボツリウム、ヒラマサのヘテラキシネ症+ハダムシ症、ブリのハダムシ症、サワラの胞子虫類症、フトモズクのコツブムシ類付着、内水面ではウナギの頭部潰瘍病及び運動性エロモナス感染症、アユで*Pseudomonas anguilliseptica*が見られた。

(2) 防疫対策会議

平成27年3月6日に全国養殖衛生管理推進会議が東京都で開催された。水産防疫専門家会議で24種の病気のリスク評価がなされたこと、また、薬事法改正に伴う水産薬品の取り扱い

いにおいて変更があった旨、消費安全局から説明があった。全国的にはKHV診断は横ばい、キセノハリオチス減少した。

魚類防疫対策地域合同検討会として、平成26年10月23日と24日に福岡県福岡市で「九州・山口ブロック魚病分科会」を開催した。

(3) 養殖業での病害発生状況

平成26年度は、養殖業の病害発生による甚大な被害はなく、水産用医薬品の使用についても特に不適切な使用はみられなかった。

(4) 養殖業、中間育成事業防疫対策

平成26年度において、内水面関係ではアユ、コイ（ニシキゴイを含む）等養殖またアユ放流種苗生産、中間育成事業について、海面では各種魚類養殖、クルマエビ・ヨシエビ、クロアワビの種苗生産、中間育成事業について一般養殖指導と併せて適宜防疫指導を行った。

(5) 緊急魚病発生対策

アユ中間育成場で不明病が発生し水産総合研究センター養殖研究所に検査を依頼した結果、*Pseudomonas anguilliseptica*であった。

2. 養殖生産物安全対策

(1) 医薬品の適正使用指導

種苗検査や疾病検査時および巡回によって適時適正使用を指導した。ただ、観賞魚については食用でないため、獣医師の指示書が必要な動物薬が用いられることもある。

(2) 医薬品残留検査

水産庁の指示により、本事業からこれまでの公定法に代えて簡易検査法（生物学的検査法）による検査を行っている。検査を食用ゴイ（10件）、ウナギ（10件）、アユ（10件）、ヤマメ（10件）、マアジ（10件）について行ったが、いずれの場合も薬剤残留は認められなかった。検査結果については、検体を採取した漁家または漁協へ通知した。

(3) ワクチン使用推進

今年度ワクチン使用を希望する漁家はなかった。

有明海漁場再生対策事業

— 特産魚類の生産技術高度化事業（活力の高いエツ種苗の生産技術開発） —

松本 昌大・白石 日出人・池田 佳嗣

エツ *Coilia nasus* は有明海と筑後川などの有明海湾奥部に流入する河川の河口域にのみ生息し、5月から8月にかけて河川を遡上し、感潮域の淡水域で産卵する。この遡上群が流しさし網の漁獲対象となっている。

福岡県のエツ流しさし網による漁獲量は、かつては100トン以上あったが、昭和60年以降減少し、ここ数年は20トン前後が続いており、その資源状況が危惧されている。このため、下筑後川漁業協同組合では受精卵放流に加え、種苗生産事業にも取り組んでおり、生産種苗の河川放流を続けている。漁業者からは、放流効果向上への期待から、放流種苗の増産および健苗性の向上が望まれている。そこで、餌料について脂肪酸の栄養強化を行い、その効果を検証した。また、栄養強化の省力化に向けた予備試験的検討も行った。

方 法

内水面研究所での飼育試験には、下筑後川漁業協同組合の漁業者が孵化させた仔魚を用いた。これらの仔魚は、漁業者が船上において、漁獲直後の親魚から成熟卵を搾り、乾導法によって受精させた卵を、約1日かけて河川水で孵化させたものである。

研究所に持ち帰った仔魚は、屋内に設置した5000容のポリエチレンタンク（黒）に収容し、循環濾過方式、微通気で飼育した。飼育水の塩分は2とした。飼育期間中の水温（日平均）を付図1に示した。

給餌は孵化5日後からS型シオミズツボワムシ（以下ワムシという。）を与えた。また、10日後からはアルテミアに切り替えた。飼育水にワムシは40尾/ml、アルテミアは30尾/（尾・時間）となるように、朝夕2回給餌した。

1. 餌料の栄養強化による種苗の生残、成長の向上及び脂肪酸組成の変化

試験は3ラウンド行った（表1）。1及び2ラウンドは、栄養強化したワムシとアルテミアを与えた試験区（以下、栄養強化区という。）、栄養強化していないワムシとアルテミアを与えた試験区（以下、非栄養強化区という。）、栄養強化していないワムシと孵化10日後、20日後、30日後に栄養強化したアルテミアを与えた試験区（以下、間欠栄養強化区という。）の3つの試験区を設定した。3ラウンドは、栄養強化区及び非栄養強化区を設定した。

ワムシの栄養強化は、生クロレラV12を用いて培養したワムシに、給餌前日にスーパー生クロレラV12を与えることで行った。また、アルテミアの栄養強化は、孵化したアルテミアを栄養強化槽に移し、アルテミア100万尾当たり2mlのパワフルブライン（株式会社北村）を乳化させた塩分30の水（1000）に約16時間浸漬することで行った。

これらの条件で40日間飼育し、孵化2日後から40日後まで斃死数を毎日計数した（ただし、水槽にいれた直後の斃死は除く。）。

孵化40日後まで飼育したあと、各区100尾の全長、体重を測定した。また、総湿重量が10g前後になる尾数（表2）について、脂肪酸組成を分析した。

2. 給餌量の検討

孵化10日後、20日後、30日後、40日後の給餌量の検討を行った。人工種苗を100尾取り上げ、小型の黒いバケツに20の飼育水とともに収容し、エアレーションを行った。16:00にアルテミアを過度に給餌した。このときの量と翌日9:00に残存する量との差から、1尾、1時間当たりの摂餌量を算出した。それぞれの試験は2回繰り返した。

3. 下筑後川漁業協同組合生産施設における生産状況

漁業者が持ち込んだ孵化仔魚の飼育には、漁協施設の水槽（5000及び1,0000容のポリエチレンタンク）に孵化日が近い仔魚を集めて、10尾/0となる密度で収容し、約

表1 飼育試験の設定状況

	孵化日	試験開始日	試験終了日	水槽1条の収容尾数	試験区の種類
1ラウンド	平成26年6月10日	平成26年6月13日	平成26年6月16日	3,700尾	栄、非、間
2ラウンド	平成26年6月12日	平成26年6月15日	平成26年7月22日	3,900尾	栄、非、間
3ラウンド	平成26年6月14日	平成26年6月17日	平成26年7月24日	7,500尾	栄、非

※栄：栄養強化区 非：非栄養強化区 間：間欠栄養強化区

表2 脂肪酸分析に供した個体数

	ラウンド1	ラウンド2	ラウンド3
栄養強化区	775尾	915尾	885尾
非栄養強化区	1,311尾	1,005尾	986尾
間欠栄養強化区	976尾	757尾	

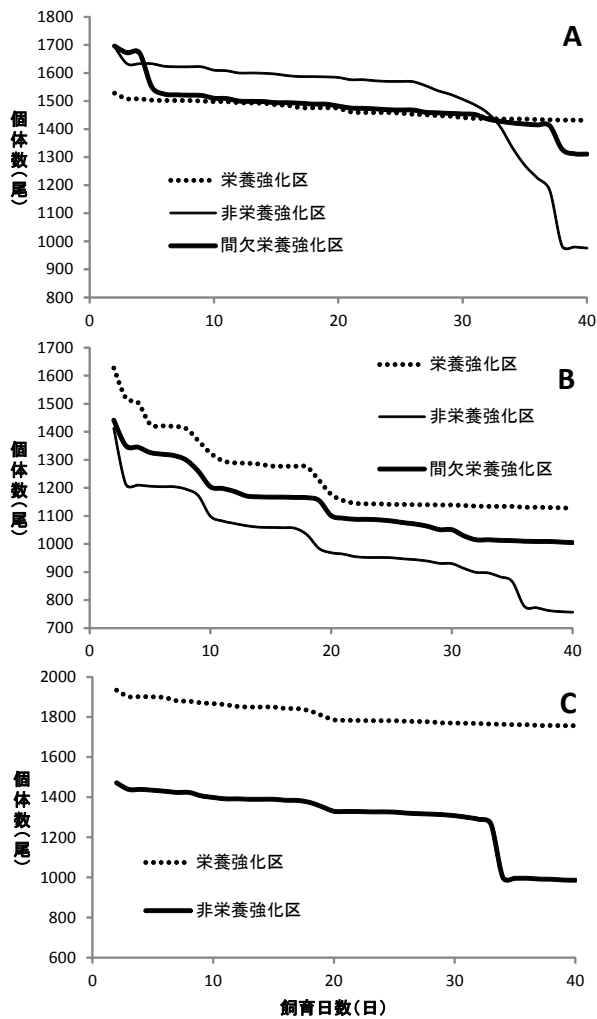


図1 飼育個体数の推移

A: ラウンド1 B: ラウンド2
C: ラウンド3

1ヶ月間飼育後、随時放流した。放流後の水槽には、随時新しい孵化仔魚を収容した。飼育条件、給餌方法、餌料の栄養強化手法等は当研究所と同様に行った。なお、飼育期間中の水温（日平均）の推移を付図2に示した。

結果及び考察

1. 餌料の栄養強化による種苗の生残、成長の向上及び脂肪酸組成の変化

(1) 生残

試験期間中の生残尾数の推移を図1に示した。ラウンド1はいずれの試験区も30日頃まで斃死が少なかった。非栄養強化区は30日以降、斃死が増加した。間欠栄養強化区は37日後に斃死が増加した。最終的な生残率は、それぞれ、93.7%、77.3%、57.6%であった。

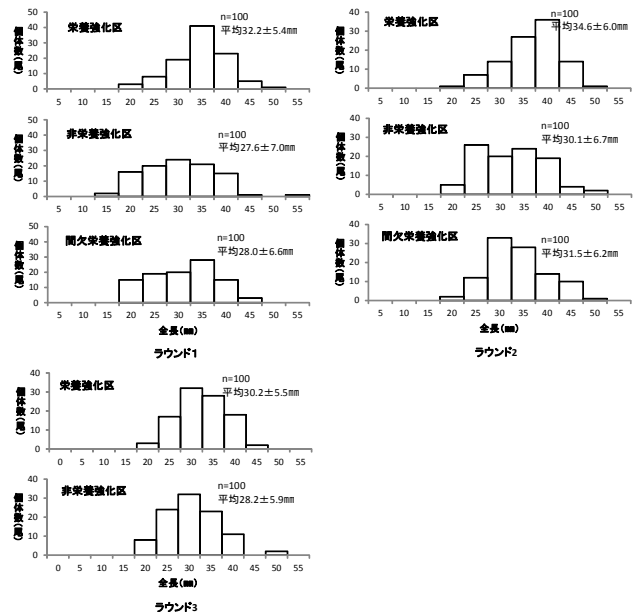


図2 試験終了時の全長組成

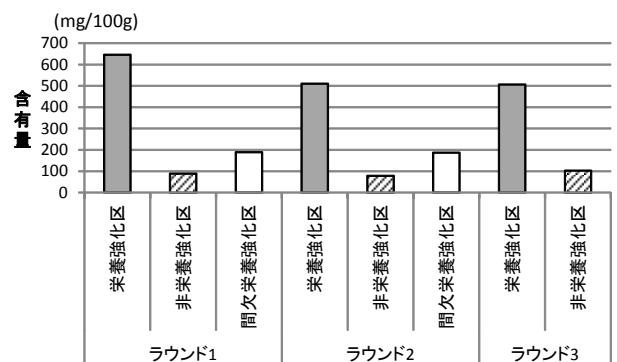


図3 DHA含有量の比較

ラウンド2は、35日後までいずれの試験区でも同様な斃死状況であったが、非栄養強化区は35日以降、斃死が増加した。最終的な生残率は、それぞれ、69.3%、69.7%、53.6%であった。

ラウンド3は、33日以降、非栄養強化区の斃死が増えた。最終的な生残率は、それぞれ90.8%と67.0%であった。

(2) 成長

試験終了時（40日後）の全長組成を図2に示した。

全てのラウンドにおいて、非栄養強化区よりも栄養強化区の方が有意に大きかった（t検定： $p < 0.05$ ）。また、ラウンド1及び2の間欠栄養強化区はいずれも栄養強化区より小さく、非栄養強化区よりも大きかった（Kruskal-Wallis検定： $p < 0.05$ ）。

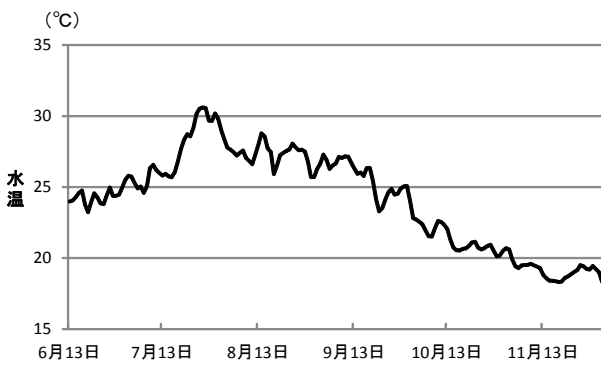
(3) 脂肪酸組成

各検体の100gあたりの脂肪酸含有量を表3に示した。

全てのラウンドにおいて栄養強化によってドコサヘキサエン酸(C22:6, 以下DHAという。)の含有量が増加した。栄養強化区のDHA含有量は非栄養強化区の約5~7倍であった。また、間欠栄養強化区のDHA含有量は栄養強化区の約3~4割であった(図3)。

2. 給餌量の検討

孵化10日後は試験開始前と後で、アルテミアの量に変化がなかった。20日後, 30日後, 40日後の1尾, 1時間当たりの摂餌量は, それぞれ30.0, 42.5, 25.0尾であった。



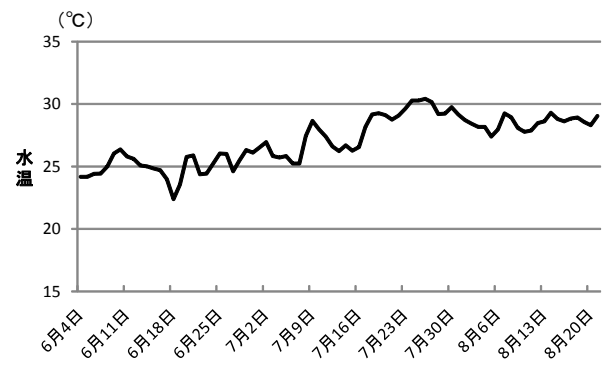
付図1 飼育水温の推移(研究所)

孵化10日後はまだ大多数の個体はアルテミアを摂餌できないことがうかがえた。20日後から40日後までは, 摂餌量に大差なく, 1尾, 1時間当たり30尾となる量を給餌するのが妥当と考えられた。

3. 下筑後川漁業協同組合生産施設における生産状況

下筑後川漁協の種苗生産状況を表4に示した。5月25日から8月22日まで生産事業を行った。

総収容尾数は158,800尾であり, 約1ヶ月飼育後の生残尾数は54,460尾(生残率35%)であった。また, 放流時の平均全長は19.1mmであった。生産した種苗は全て筑後川に放流した。



付図2 飼育水温の推移(下筑後川漁協)

表3 脂肪酸の組成と含有量

	ラウンド1			ラウンド2			ラウンド3		ラウンド4	
	栄養強化区	非栄養強化区	間欠栄養強化区	栄養強化区	非栄養強化区	間欠栄養強化区	栄養強化区	非栄養強化区	栄養強化区	非栄養強化区
C14:0	27.1	36.8	19.9	21.5	27.1	24.5	18.8	28.9	22.9	22.2
C14:1	16.4	29.3	13.9	13.7	21.4	18.3	11.5	21.3	12.6	16.8
C16:0	711.1	782.2	551.9	615.8	691.9	678.2	603.9	748.2	669.2	616.1
C16:1	46.9	71.6	37.1	37.2	52.3	45.8	47.3	66.6	47.4	61.1
C16:2	42.1	47.6	31.0	37.6	40.4	39.2	34.8	44.1	39.8	35.8
C18:0	461.0	483.5	359.0	401.3	423.2	432.9	412.0	481.2	461.9	386.5
C18:1	625.5	892.0	501.7	535.9	713.8	644.1	468.9	746.4	529.3	588.5
C18:2	n-6 184.0	348.0	200.0	163.6	290.1	253.9	121.6	274.7	140.5	223.0
C18:3	n-3 363.5	834.5	364.2	336.4	626.5	492.3	186.9	529.3	221.7	428.9
C20:0	18.2	18.9	15.1	14.1	14.9	15.0	13.6	17.4	14.7	13.9
C20:1	0.0	28.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C20:4	n-6 175.4	147.2	139.9	156.7	144.5	152.2	148.0	160.3	153.7	128.2
C20:5	n-3 316.5	289.5	226.0	299.2	268.7	256.6	210.2	278.8	224.5	215.1
C22:0	40.6	51.8	0.0	36.5	40.8	41.0	35.4	48.8	37.8	37.6
C22:1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.4	0.0	0.0	0.0	0.0
C24:0	28.3	23.6	25.9	24.5	26.2	30.7	29.9	25.8	27.1	24.2
C24:1	23.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	0.0	24.0	0.0
C22:5	n-3 101.3	119.2	116.7	103.9	126.6	131.1	98.7	141.5	94.7	117.1
C22:6	n-3 645.8	89.7	189.0	510.3	79.7	187.3	505.8	104.0	530.7	71.3

表4 下筑後川漁協における生産状況

水槽No.	収容日	放流日	飼育日数	収容尾数	生残尾数	生残率	麻痺率	平均全長(mm)
2	5月25日	6月27日	33	4,300	2,000	47%	0%	16.89
4	5月29日	6月27日	29	4,500	2,500	56%	0%	12.53
1	6月2日	7月1日	29	4,400	1,700	39%	0%	11.27
3	5月31日	7月1日	31	5,200	2,700	52%	0%	12.49
5	5月31日	7月6日	36	7,000	2,500	36%	0%	18.23
8	6月3日	7月6日	33	7,600	3,700	49%	0%	17.59
6	6月17日	7月15日	28	8,000	800	10%	0%	13.33
7	6月19日	7月15日	26	7,000	4,300	61%	0%	17.41
9	6月4日	7月16日	42	4,400	2,200	50%	0%	19.74
10	6月25日	7月16日	21	4,700	1,700	36%	0%	13.20
11	6月7日	7月16日	39	6,100	3,600	59%	0%	18.85
12	6月7日	7月16日	39	6,100	4,560	75%	0%	20.56
2	6月28日	7月25日	27	5,200	1,100	21%	0%	19.64
4	6月28日	7月25日	27	4,300	1,400	33%	0%	16.45
1	7月1日	8月1日	31	5,200	1,300	25%	0%	20.65
3	7月1日	8月1日	31	5,400	1,300	24%	0%	20.83
5	7月6日	8月7日	32	7,000	1,300	19%	0%	24.08
8	7月6日	8月7日	32	9,000	2,400	27%	0%	22.47
9	7月16日	8月20日	35	8,500	3,000	35%	0%	22.10
10	7月16日	8月20日	35	8,500	2,900	34%	0%	21.22
11	7月16日	8月20日	35	6,000	1,000	17%	0%	23.84
12	7月16日	8月20日	35	4,300	500	12%	0%	31.41
2	7月22日	8月22日	31	4,200	300	7%	0%	17.42
4	7月23日	8月22日	30	4,700	1,000	21%	0%	19.22
6	7月16日	8月22日	37	8,800	1,900	22%	0%	31.20
7	7月16日	8月22日	37	8,400	2,800	33%	0%	23.45
総計				158,800	54,460	35%	0%	19.14

カワウ駆除試験

白石 日出人・松本 昌大・濱崎 稔洋・太刀山 透

近年、全国的にカワウの個体数が増加し、漁業被害も多数伝えられている。本県でも、漁業者への聞き取りによれば増加傾向にあり、この状況を放置していれば、減少傾向にある河川の水産資源に更なる打撃を与え兼ねない。現在、アユの種苗放流前に河川において、漁業者や漁協等が銃器や追い払いによってカワウの駆除を行っているが、思うような効果が上がっていない。そこで、今回、河川ではなく「ねぐら（集団で夜間を過ごす場所）」である寺内ダム（図1）でカワウ駆除試験を行ったので、その結果を報告する。

方 法

結 果

1. カワウの駆除試験

県猟友会に銃器によるカワウの捕獲を委託した。

(1) 期日

狙撃小屋の設置：平成27年3月4日

銃器による捕獲：平成27年3月8, 11, 13, 14日

(2) 捕獲方法

ねぐら付近の湖畔に狙撃小屋を4ヶ所設置し（図2）、そこから枝に留まったカワウを狙撃した。極力、カワウに気付かれないように、発射音が小さい空気銃を使用した。射手の人数は表1のとおり。



図1 寺内ダムにおけるカワウのねぐら

2. カワウの胃内容物調査

解剖ばさみでカワウの腹部を切開後、胃を切除し、内容物の種類及び重量を調査した。今回は、捕獲できた3羽のうち、1羽の胃内容物を調査した。

3. 寺内ダムにおけるカワウの個体数調査

駆除試験前後の寺内ダムにおけるカワウの個体数を把握するため、夕方ねぐらに帰巣してくるカワウを目視によって計数した。計数を行った日時は表2のとおりで、目視はダム堰堤で行った。

1. カワウの駆除試験

カワウの駆除数及び回収できたカワウの数は表3のとおりである。カワウの駆除数は、初日が25羽、2日目が5羽、3日目と4日目が2羽ずつの、合計34羽であった。狙撃したカワウは大半が水中に落ちるため、回収できたカワウは34羽中3羽（9%）だけであった。

2. カワウの胃内容物調査

カワウの胃内容物は図3のとおりである。胃内容物として、4尾のフナ類が確認され、これらの合計重量は384gであった。このカワウの体重は2,546gであり、今回の胃内容物は体重の約15%に相当した。



図2 狙撃小屋

3. 寺内ダムにおけるカワウの個体数調査

表4にカワウの個体数，帰巢のピーク時刻及び日没時刻を示した。駆除前の平成27年1月30日では，約360羽のカワウを確認し，帰巢のピークは16:42頃であった。駆除後の平成27年4月1日では，約185羽のカワウが確認され，帰巢のピークは17:30頃であった。駆除前後で約175羽の差があるが，今回の駆除数よりも大幅に減少していた。また，帰巢のピークは両日とも日没約1時間前であった。

考 察

今回，空気銃による駆除試験で34羽のカワウを捕獲することができ，この方法での駆除は可能であることがわかった。しかし，2日目以降捕獲数が減少したので，駆除に参加した人の意見を聞いてみると，2日目以降，ある程度暗くなってからしかカワウはねぐらに戻ってこなくなったため，狙えるカワウが少なくなったとのことであった。これは，2日目以降カワウは自分たちが狙撃されていると警戒したため，ねぐらに戻ってくる時間が遅くなったのではないと思われる。2回目以降の狙撃は日を空けて行う必要があると考える。また，駆除数以上にカワウの個体数が減少していた原因として，「繁殖期におけるコロニーへの移動」「危険を察知しての拡散」などが考えられるが，福岡県内のカワウに関する知見がないため，正確なところは不明である。これらの課題を解決するためには，日を空けた捕獲試験，季節別の個体数調査などを今後実施していく必要がある。

表1 射手の人数

作業内容	日付	射手人数
準備	平成27年3月4日	0
駆除	平成27年3月8日	5
〃	平成27年3月11日	5
〃	平成27年3月13日	4
〃	平成27年3月14日	3
合計		17

表2 調査日と調査時間

	調査日	調査時間
駆除前	平成27年1月30日	15:12 ~ 17:20
駆除後	平成27年4月1日	15:30 ~ 19:20

表3 カワウの駆除数及び回収できたカワウの数

日付	カワウ 駆除数(羽)	射手 人数(人)	回収した カワウの数(羽)	射手1人当たりの カワウ駆除数(羽/人)
3/8	25	5	3	5
3/11	5	5	0	1
3/13	2	4	0	1
3/14	2	3	0	1
合計	34	17	3	—



図3 カワウの胃内容物

表4 カワウの個体数および帰巢のピーク・日没時刻

	カワウの		時刻
	個体数	帰巢のピーク	
駆除前	360	16:42	17:47
駆除後	185	17:30	18:38
差	175	—	—