

漁場環境保全対策事業

松本 昌大・徳田 眞孝・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25年5月23日、11月27日に、筑後川では5月21日、11月22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、湿重量、乾重量、強熱減量の全てが中、下、上の順で高かった。11月は下、上、中の順に高かった（表1）。

(2) 筑後川

5月は沈殿量、湿重量、乾重量において中流域、下流

域、上流域の順に高かったが、強熱減量は中、上、下の順に高く、11月も同様であった（表2）。

2. 底生動物調査

(1) 矢部川

5月の総個体数は中流、上流、下流の順で多く、いずれの調査点でもカゲロウ目が多かった。11月の総個体数は、下流、中流、上流で多く、上流、中流はハエ目が多く、下流ではトビケラ目が多かった（表3）。

5月及び11月の全ての調査点における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、下流、上流の順で多く、上流、下流はハエ目が多く、中流はトビケラ目が多かった。11月の総個体数は、中流、上流、下流で多く、上流はハエ目が多く、中流及び下流で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けるASPT値は6.1～7.9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）。

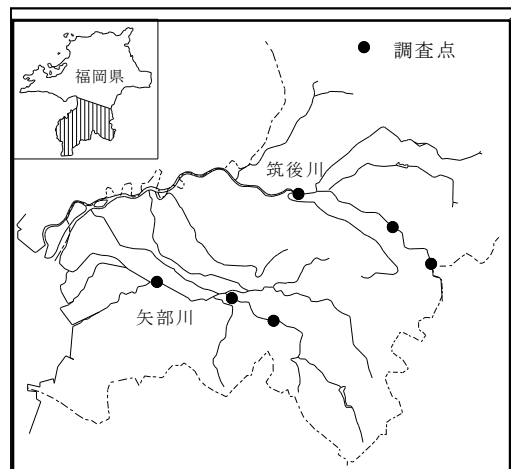


図1 矢部川及び筑後川の調査点

表 1 矢部川における調査データ

調査年月日 調査点	平成25年5月23日			平成25年11月27日		
	上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域
調査時刻	11:00	12:00	14:00	11:21	11:58	13:18
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
雲量(%)	0	0	0	60	80	60
風向	北	北東	西南西	東	東	南
風速(m/s)	1.0	1.0	3.0	0.0	1.0	1.0
気温(°C)	30.4	33.0	31.2	13.5	14.6	15.2
水温(°C)	18.4	23.1	25.4	11.5	11.9	13.0
pH	8.27	8.19	7.93	欠測	欠測	欠測
水色	10	9	9	8	8	9
水深(cm)	60	25	30	40	25	40
流速(cm/s)	33.2	63.6	56.8	53.2	5.7	105.9
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	7.63	9.15	5.02	8.72	10.24	8.62
付着藻類						
沈殿量(ml)	1.0	11.9	3.1	1.5	1.0	8.7
湿重量(g)	0.136	1.108	0.395	0.380	0.142	0.922
乾重量(g)	0.046	0.485	0.016	0.169	0.044	0.220
強熱減量(%)	16.8	19.9	18.2	12.9	6.6	33.2

表 2 筑後川における調査データ

調査年月日 調査点	平成25年5月21日			平成25年11月22日		
	上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域
調査時刻	10:26	11:23	13:30	10:11	11:01	11:41
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	晴れ
雲量(%)	30	30	30	20	40	60
風向	東北東	北西	南西	西	西	東北東
風速(m/s)	3.0	2.0	3.0	1.5	1.5	1.7
気温(°C)	28.5	28.0	28.7	16.3	15.0	13.0
水温(°C)	19.9	22.4	22.7	11.5	12.0	12.3
pH	7.12	8.93	7.96	7.93	8.17	8.42
水色	8	8	8	8	8	8
水深(cm)	25	20	25	25	30	25
流速(cm/s)	81.0	13.4	81.8	43.6	80.1	8.7
底質	小石~人頭小	人頭大	こぶし	こぶし大	こぶし~巨石	人頭大
DO	4.19	10.64	6.80	9.75	10.46	8.78
付着藻類						
沈殿量(ml)	5.8	39.0	6.6	1.8	4.9	2.9
湿重量(g)	0.647	8.996	2.338	0.160	0.278	0.881
乾重量(g)	0.066	0.394	0.298	0.047	0.075	0.522
強熱減量(%)	36.0	40.4	13.2	22.6	41.2	5.1

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25年5月						平成25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				3	0.009							
軟体動物	ニマイガイ	ハマグリ				1	0.001					4	0.002	
節足動物	クモ	ダニ	1	0.000								24	0.002	
		カゲロウ	111	0.198	218	0.206	57	0.072	20	0.013	22	0.135	112	0.035
		カワゲラ	12	0.025					2	0.002			1	0.001
		トビケラ	29	0.074	111	0.442	8	0.009	5	0.021	0	0.000	342	0.564
		ハエ	72	0.056	57	0.035	38	0.019	31	0.019	46	0.012	268	0.132
		コウチュウ	4	0.085	0	0.000	3	0.082	0	0.000	4	0.069	0	0.000
合計(個体、g/全量)			229	0.438	386	0.683	110	0.192	58	0.055	72	0.216	751	0.736

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25年5月						平成25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			
ハムシ動物	ウズムシ	ウズムシ	32	0.093	42	0.057	1	0.009			8	0.004		
軟体動物	ニマイガイ	ハマグリ			5	1.413	1	0.004			38	0.073	1	0.031
環形動物	ミミズ	ナガミミズ	40	0.010	128	0.016	0	0.000	16	0.002			8	0.001
節足動物	昆虫	カゲロウ	120	0.273	516	0.639	40	0.165	168	0.117	77	0.077	52	0.086
		トンボ			8	1.528					1	0.496		
		カワゲラ	16	0.026	0	0.000			1	0.001	1	0.012		
		トビケラ	102	1.042	1853	15.017	191	1.794	69	0.094	252	2.991	197	0.052
		ハエ	204	0.144	1397	1.151	356	0.380	233	0.056	164	0.096	180	0.065
		コウチュウ	16	0.004	11	0.162	1	0.058	2	0.004	21	0.052	15	0.046
合計 (個体、g/全量)			530	1.592	3960	19.983	590	2.410	489	0.274	562	3.801	453	0.281

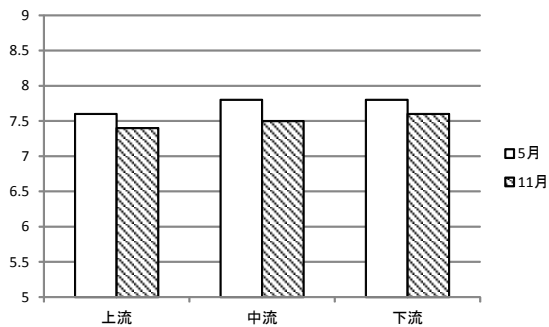


図 2 矢部川におけるASPT値

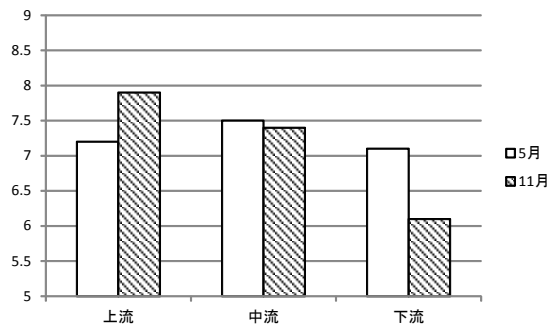


図 3 筑後川におけるASPT値

附表 1 矢部川におけるASPT値

門	綱	目	科	和名	スコア	平成25年5月 (BMWP)			平成25年11月 (BMWP)		
						上流	中流	下流	上流	中流	下流
						個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数
へん形動物	ウズムシ	ウズムシ	-	ウズムシ目	-		●				
軟体動物	マキガイ	ニナ	カワニナ	カワニナ	8						
	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	ミズミミズ	ミズミミズ科	1						
	ヒル	ウオビル	グロシフォニ	スマビル	2						
節足動物	甲殻	ヨコエビ	ヨコエビ	ニッポンヨコエビ	9	●					
	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			●		●	
			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	オオマダラカゲロウ	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			●			
				ミツオミジカオフトバコカゲロウ	6			●			
			コカゲロウ	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			●			●
				Iコカゲロウ	6			●			
				ヒメウスバコカゲロウ属	6					●	
			チラカゲロウ	チラカゲロウ	9					●	
			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			●			
				エルモンヒラタカゲロウ	9			●		●	
				サツキヒメヒラタカゲロウ	9					●	
		トンボ	サナエトンボ	オナガサナエ	7						
				コオニヤンマ	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						
			アミメカワゲラ	アミメカワゲラ科	9						
		トビケラ	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						●
				シマトビケラ科 (蝸)	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	●	●				
				ヒゲナガカワトビケラ属 (蝸)	9						
			ヤマトビケラ	コヤマトビケラ属	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						
				ナガレトビケラ属 (蝸)	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				●		
				セトトビケラ属	8				●		
		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					●	
				ナガスネユスリカ属	3	●					
				ハモンユスリカ属	3						●
				ヤマトヒメユスリカ族	3					●	
				ヒゲユスリカ族	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 (蝸)	-	●		●		●	
			アシナガバエ	アシナガバエ科	-						●
		コウチュウ	ヒメドロムシ	アシナガミゾドロムシ属	8						
				ヒメドロムシ亜科	8	●		●		●	
			ヒラタドロムシ	ヒラタドロムシ属	8			●			
				マスダドロムシ属	8	●		●			
				種類数		12	23	21	12	11	16
				TS値		76	94	102	52	60	76
				総科数		10	12	13	7	8	10
				ASTP値		7.6	7.8	7.8	7.4	7.5	7.6

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。

附表2 筑後川におけるASPT値

門	綱	目	科	和名	スコア	平成25年5月 (BMWP)			平成25年11月 (BMWP)		
						上流	中流	下流	上流	中流	下流
						個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数
へん形動物	ウズムシ	ウズムシ	ー	ウズムシ目	-	●	●	●	●		
軟体動物	マキガイ	ニナ	カワニナ	カワニナ	8					●	
	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	ミズミミズ	ミズミミズ科	1	●					
	ヒル	ウオビル	グロシフォ	スマビル	2						●
節足動物	甲殻	ヨコエビ	ヨコエビ	ニッポンヨコエビ	9						
	昆虫	カゲロウ	トビロカ	ヒメトビロカゲロウ	9	●					
			カワカゲロ	キイロカワカゲロウ	8	●					
			モンカゲロ	トウヨウモンカゲロウ	9	●	●	●	●	●	●
			ヒメシロカ	ヒメシロカゲロウ属	7	●	●	●			
			マダラカゲ	オオマダラカゲロウ	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			●			
				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		●	●		●	●
				Jコカゲロウ	6			●			
				ヒメウスバコカゲロウ属	6						
			チラカゲロ	チラカゲロウ	9		●		●	●	
			ヒラタカゲ	シロタニガワカゲロウ	9	●	●	●	●	●	
				タニガワカゲロウ属	9	●		●			
				エルモンヒラタカゲロウ	9						
				サツキヒメヒラタカゲロウ	9						
		トンボ	サナエトン	オナガサナエ	7	●	●	●		●	
				コオニヤンマ	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						
			アミメカワ	アミメカワゲラ科	9						
		トビケラ	シマトビケ	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					●	●
				シマトビケラ科 (蛹)	7	●	●	●			
			クダトビケ	クダトビケラ属	8		●	●		●	
			ヒゲナガカ	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	●					
				ヒゲナガカワトビケラ属 (蛹)	9	●					
				ヤマトビケ	9		●	●			
				ヒメトビケ	4	●		●		●	●
				ナガレトビ	9	●	●			●	
				フリントナガレトビケラ	9		●				
				ナガレトビケラ属 (蛹)	9	●					
			ニンギョウ	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	8		●				
				アオヒゲナガトビケラ属	8	●			●		
				セトビケラ属	8						
		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	●	●	●	●		
				ナガスネユスリカ属	3						
				ハモンユスリカ属	3	●	●	●			●
				ヤマトヒメユスリカ族	3	●		●	●	●	●
				ヒゲユスリカ族	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	アシナガバエ科	-						
		コウチュウ	ヒメドロム	アシナガミソドロムシ属	8		●				
				ヒメドロムシ亜科	8		●				
				ヒラタドロムシ属	8			●			
				マスダドロムシ属	8		●		●	●	●
				種類数		30	35	28	16	27	17
				TS値		122	143	113	71	133	73
				総科数		17	19	16	9	18	12
				ASTP値		7.2	7.5	7.1	7.9	7.4	6.1

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

徳田 眞孝・松本 昌大・池田 佳嗣

内水面における資源増殖や漁場環境改善の方策検討の基礎資料を得るため、県内の主要河川と湖沼の水質調査を実施した。

方法

1. 調査時期

平成 25 年 5, 7, 11 月, 及び 26 年 1 月の計 4 回下記の調査点において水質調査を行った。

2. 調査定点

各調査定点は図 1 及び表 1 に示したとおり、矢部川で 7 点（日向神ダムとその上流の 2 点含む）、筑後川で 5 点、及び江川ダム、寺内ダムでそれぞれ 1 点ずつとした。

各地点とも表層水を調査したが、筑後川の C 1 定点（筑後大堰）では北原式採水器を用いて底層水も調査した。

3. 調査項目及び方法

(1) 気象

天候、気温及び風力について観測並びに測定を行った。

(2) 水質

水質調査は以下の項目と方法によった。

水温：水温計

透視度：透視度計

SS：試水濾過後、濾紙上の懸濁物の重量を測定

pH：ガラス電極法

DO：ウインクラーアジ化ナトリウム変法

COD：アルカリ法 JISK0102

NH₄-N：インドフェノール法

NO₂-N：Strickland and Parsons 法

NO₃-N：銅カドミウムカラム還元法

PO₄-P：Strickland and Parsons 法

SiO₂-Si：モリブデン黄法

クロロフィル a:アセトン抽出後吸光法

結果および考察

調査項目別に各定点の年 4 回の平均値と矢部川（日向

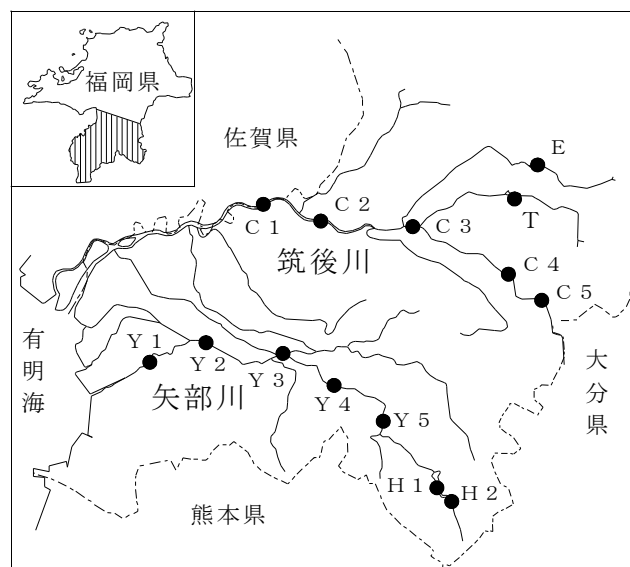


図1 筑後川及び矢部川における調査定点

表 1 調査定点の概要

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

神ダム含む)、筑後川、ダム湖（江川ダムと寺内ダム）での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 8.3 ~ 30.7 °C、筑後川では 9.6 ~ 29.7 °C、ダム湖では 8.8 ~ 31.0 °C の範囲で推移した。

2. pH

pHは、矢部川では7.31～9.15、筑後川では6.99～8.36、ダム湖では7.23～8.55で推移した。

3. DO

DOは、矢部川では6.95～11.65ppm、筑後川では5.89～11.15ppm、ダム湖では6.28～11.46ppmの間で推移した。

4. COD

CODは、矢部川では0.08～2.92ppm、筑後川では0.65～2.87ppm、ダム湖では0.68～2.76ppmの間で推移した。

5. SS

SSは、矢部川では0.40～28.80ppm、筑後川では2.70～20.00ppm、ダム湖では0.40～3.50ppmの間で推移した。

6. DIN

溶存態無機窒素(DIN)は、矢部川では0.04～1.61ppm、筑後川では0.52～1.47ppm、ダム湖では0.64～0.92ppmの間で推移した。

7. SiO₂-Si

SiO₂は、矢部川では1.10～3.60ppm、筑後川では1.88～9.37ppm、ダム湖では0.96～2.09ppmの間で推移した。

8. PO₄-P

PO₄-Pは、矢部川では0.03～0.14ppm、筑後川では0.05～0.16ppm、ダム湖では0.03～0.11ppmの間で推移した。

9. クロロフィル a

クロロフィル aは、矢部川では0.58～61.99 μg/l、筑後川では1.78～39.06 μg/l、ダム湖では1.41～11.35 μg/lの間で推移した。

St.		気温 (°C)	水温 (°C)	pH	DO (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH4 (ppm)	NO2 (ppm)	NO3 (ppm)	DIN (ppm)	SiO2 (ppm)	PO4 (ppm)	Chl.a (ppb)
矢部川	Y1	23.7	19.8	8.05	9.51	1.43	6.60	0.00	0.00	0.95	0.95	2.74	0.10	24.18
	Y2	22.7	19.1	7.59	9.70	1.66	4.57	0.00	0.00	1.27	1.28	2.21	0.10	9.44
	Y3	24.3	18.0	7.87	9.57	1.14	6.44	0.00	0.00	1.11	1.11	2.13	0.10	2.50
	Y4	24.6	16.8	7.99	9.90	0.60	9.75	0.00	0.00	0.80	0.80	2.19	0.10	2.78
	Y5	22.1	16.0	8.04	9.26	1.24	2.83	0.00	0.00	0.89	0.89	1.87	0.10	1.23
	H1	19.1	18.2	8.17	9.70	1.82	5.37	0.01	0.00	0.30	0.31	2.10	0.09	14.18
	H2	20.1	15.3	7.70	9.79	0.66	1.05	0.00	0.00	0.52	0.52	2.22	0.09	1.35
	最小	10.0	8.3	7.31	6.95	0.08	0.40	0.00	0.00	0.04	0.04	1.10	0.03	0.58
	最大	37.0	30.7	9.15	11.65	2.92	28.80	0.01	0.01	1.61	1.61	3.60	0.14	61.99
筑後川	C1	19.8	18.8	7.89	8.59	2.21	5.33	0.01	0.01	1.02	1.04	3.50	0.13	18.98
	C2	22.1	18.7	7.68	8.55	1.30	5.43	0.00	0.01	0.88	0.89	4.64	0.12	5.99
	C3	20.5	18.0	7.61	9.22	1.20	5.33	0.00	0.00	0.87	0.88	4.74	0.11	6.25
	C4	22.0	18.6	7.60	8.97	1.49	5.03	0.00	0.01	0.63	0.63	4.91	0.11	3.80
	C5	19.8	18.0	7.46	9.09	1.46	5.40	0.01	0.01	0.59	0.60	3.76	0.11	4.44
	最小	10.0	9.6	6.99	5.89	0.65	2.70	0.00	0.00	0.50	0.52	1.88	0.05	1.78
最大	34.6	29.7	8.36	11.15	2.87	20.00	0.02	0.02	1.46	1.47	9.37	0.16	39.06	
ダム湖	E	18.9	18.7	7.89	8.90	0.77	1.68	0.00	0.00	0.80	0.80	1.29	0.09	3.02
	最小	12.4	9.4	7.51	6.83	0.49	1.00	0.00	0.00	0.64	0.64	0.96	0.03	1.41
	最大	33.8	31.0	8.55	10.68	1.05	2.50	0.00	0.00	0.92	0.92	1.65	0.11	5.70
	T	18.9	17.8	7.78	9.09	1.31	1.73	0.00	0.01	0.77	0.78	1.71	0.09	7.29
	最小	11.6	8.8	7.23	6.28	0.68	0.40	0.00	0.00	0.71	0.71	1.26	0.03	2.85
最大	35.1	30.2	8.27	11.46	2.76	3.50	0.01	0.02	0.86	0.87	2.09	0.11	11.35	

表2 各定点における年間の平均値、最小値及び最大値

内水面環境保全活動事業

(1) コイ・フナ人工産卵巣試験

徳田 眞孝

本県においてコイ・フナ類は、内水面魚類漁獲量の2割強を占める重要な魚種である。第5種共同漁業権が設定されている全ての水系で漁業権の対象となっており、これまで種苗放流が行われてきた。しかし、平成15年に県内養殖場で初めて発生したコイヘルペスウイルス病（以下KHVDと略す。）が翌年には天然水域でも発生が確認されたことから平成17年以降KHVD蔓延防止のため移動が禁止され、放流による増殖ができない状態が続いている。KHVDによるへい死と増殖施策の中断によりコイの漁獲量は年々減少を続け、平成23年には32トンとKHVD発生以前と比べると1/4にまで落ち込んでいる。

本県を含め全国の状況を見てもKHVDは当面終息する気配はなく、種苗放流が再開できる見通しは立っていない。そこで、種苗放流に替わる方法である産卵場造成手法として、より経済的で効果の高い人工産卵巣の開発、及び増殖効果の推定を目的として試験を行った。

本年については、昨年に引き続き流水域における採卵施設の検討として、固定浮き延縄式試験および、固定浮き縄式を簡素化した流下型浮き縄式の試験を行った。

方法

1. 流水域での設置施設の検討

(1) 固定浮き縄式施設試験

福岡県久留米市小森野の筑後川本流において、固定浮き縄式施設の試験人工産卵巣での採卵試験を行った。試験場所を図1に示した。試験に用いた施設は、昨年と同様、河床に設置した2本の支柱間に産着材を伸張した、水流に強い構造として考案した施設（以下固定浮き縄式という）（図2）で行い、平成24年までの基質別試験で用いた塩化ビニル製パイプで作製した1m方形枠の施設（以下、フロート式という）の施設と比較した。産着基質には両施設とも人工杉葉を用い、固定浮き縄式の産着材は、昨年同様1連のもの、5連を1束にした構造のものを設置し、装着密度による産着数の違いを調査した。

試験は、平成25年3～7月に実施し（固定浮き縄式の1連のものは5月中旬まで設置）、各月上旬、中旬、下旬の



図1 固定浮き縄式施設試験調査実施場所

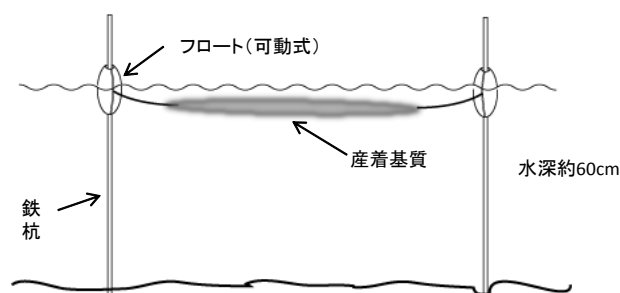


図2 固定浮き縄式施設

約10日おきに、それぞれの産卵巣に産み付けられた卵数を計数した。

なお、両施設の産着数の比較にあたっては、産着基質をフロート型に取り付けた場合の1㎡あたりの面積（人工杉葉10連）に換算して比較した。

(2) 浮遊浮き縄式施設試験

固定浮き縄式は、2本の固定した支柱間に産着材を吊下するものであるが、川に入って支柱打ち込み等の作業が必要で、水深の深いところには設置できず、また、労力も多く有する。また、固定浮き縄式の試験を行った久

留米市小森野のように水流がほとんどない場所では固定式が有効と考えられるが、恒常的に流れが存在する場所では、流れに流下させる方式が可能であると考えられた。そこで、固定浮き縄式を簡素化して、支柱を使わずに産着材の両端に浮子を装着し、浮子の片方をアンカーで固定して、産着材は川の流れに流下させる施設（以下、浮遊浮き縄式という）を考案し、試験を行った。

試験場所を図3に示した。試験場所は久留米市下荒木の広川及び久留米市宮の陣の宝満川支流思案橋川で、固定浮き縄式施設試験を行った久留米市小森野の筑後川本流より比較的流れのある場所である。試験に用いた施設を図4に示した。塩化ビニル製パイプで作製した長さ33cmの浮子3本に、長さ80cmの寒冷紗8本を、浮子間に4本ずつ連結して装着して、33cm×200cmの施設を作成した。その片方に、コンクリートブロックを利用したアンカーに結束し、水流に流下させて設置した。

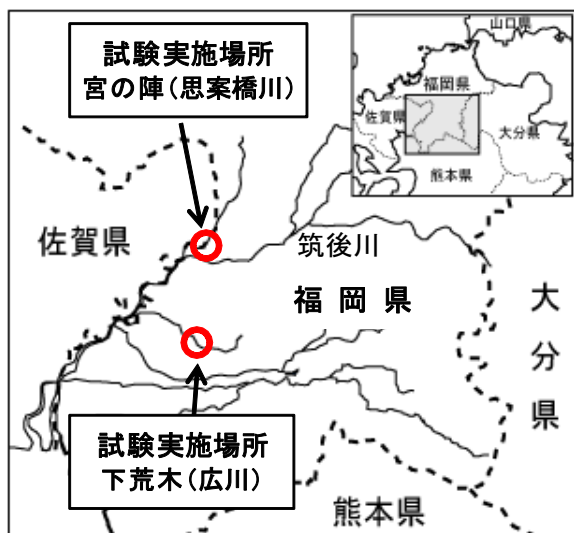


図3 浮遊浮き縄式施設試験実施場所

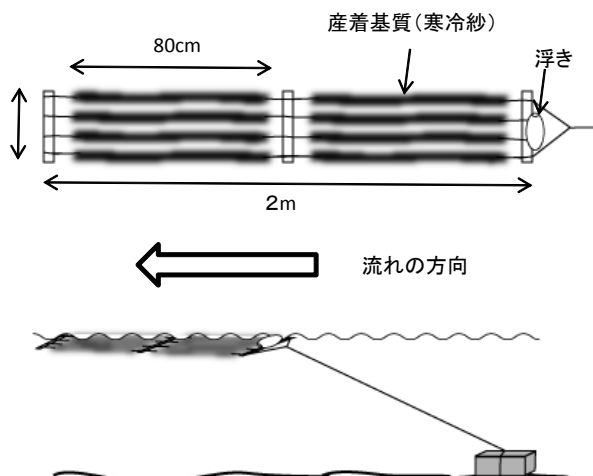


図4 浮遊浮き縄式施設

試験は、広川は平成25年5月下旬～7月中旬に、思案橋川は5月下旬～6月下旬に実施し、各月上旬、中旬、下旬の約10日おきに、それぞれの産卵巣に産み付けられた卵数を計数した。

3. 増殖効果の検討

人工産卵巣の増殖効果を検討するために、人工産卵巣に参着した卵を用いて、粗放的環境で育成試験を行った。

試験は、平成25年4月23日に筑後川小森江で採卵した卵1,570粒と平成25年5月30日に広川下荒木で採卵した1,100粒を用いた。産着した人工産卵巣をクロレラとミジンコを投入した円形FRP1t水槽に收容し、少量の地下水を注水しながら無給時でなるべく手を入れずに飼育し、平成25年12月10日に取り上げて生残率を求めた。

結果及び考察

1. 流域での設置施設の検討

(1) 固定浮き縄式施設試験

施設別産着数の推移を図5に、施設別の1㎡あたり平均産着数を図6に示した。平成25年は、4月上旬、4月下旬、5月下旬、6月下旬の4回の産卵ピークが見られ、

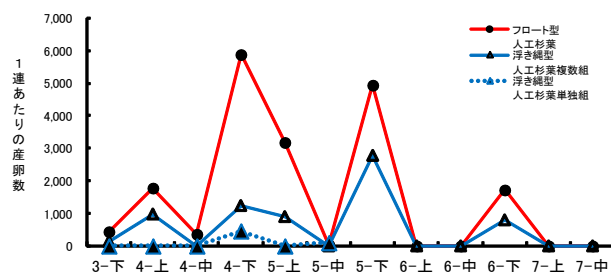


図5 固定浮き縄式施設の産着数の推移

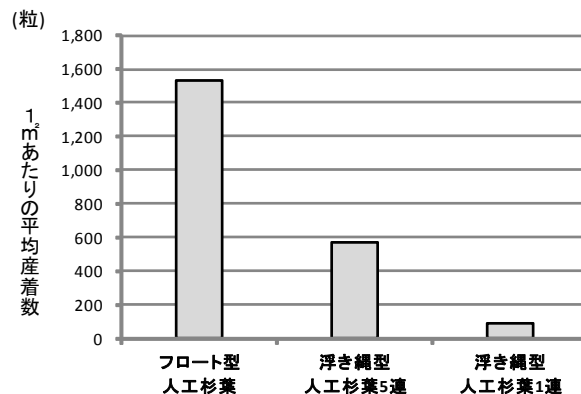


図6 固定浮き縄式施設の平均産着数

表 1 浮遊浮き縄式施設の産着数

調査日	単位:粒(1施設あたりの産着数)									
	5/22	5/29	6/4	6/12	6/22	6/25	6/27	7/5	7/8	7/12
広川	×	3,306	0	0	12	0	×	×	0	0
思案橋川	0	258	0	0	×	—	—	—	—	—

※思案橋川の4回目の調査は6月13日に実施
「×」は、岸に打ち上げられる等したため、計測できず。

このうち、4月下旬と5月下旬に多く産卵していた。施設別の1産卵巣あたりの平均産着数は、フロート式が最も多く1,528粒で、次に固定浮き縄式5連が570粒、固定浮き縄式1連が93粒であった。フロート型と固定浮き縄式5連のピーク時における産着数のU検定では、いずれのピーク時にも有意差が見られ、フロート型の方が多かった。また、固定浮き縄式5連と固定浮き縄式1連のU検定でも有意差が見られ、固定浮き縄式5連の方が多かった。

施設の状態については、フロート式、固定浮き縄式とも試験期間を通じて施設の移動、損壊等は見られなかったが、ゴミや草木の断片等の浮遊物がからまった状態がしばしば見られた。

昨年より流水域で有効な施設として固定浮き縄式を考察して試験を行ったが、本年の試験においても固定浮き縄式は試験期間中にわたって移動、損壊はなく、固定浮き縄式は増水時の耐流性に優れ、流水域に適した施設といえる。装着の方法は、単独に1連を連ねるより、複数の連を束ねて設置する方が、採卵の効果は高くなると考えられる。ただし、産着数は、フロート式が5,900~33,000粒/㎡と水産庁増殖指針の数値¹⁾と比較しても遜色のない産着数があったのに対し、固定浮き縄式はフロート型に比べ劣っていた。これは、固定浮き縄式は構造上基質がたるみやすく、人工杉葉のような比重が重い基質は沈下してしまうことが原因と考えられる。また、フロート型が“面”で基質を装着するのに対し、浮き縄型は“線”で基質を装着するため、施設あたりの産着面積は少なく効率性が悪いことも短所と思われる。

(2) 浮遊浮き縄式施設試験

広川、思案橋川の施設あたりの産着数の推移を表1に示した。広川では、5月22日に1施設あたり3,306粒の産着が確認されたが、他の日は6月22日にわずかの産着が見られた以外は、産着が見られなかった。思案橋川では、5月22日に、1施設あたり258粒の少量の産着が確認された以外は、産着が確認されなかった。

表 2 粗放的育成試験結果

	1R	2R		
卵採集日	平成25年4月23日	平成25年5月30日		
採集場所	筑後川小森江	広川下荒木		
収容卵数(粒)	1570	1100		
取上日	平成25年12月10日	平成25年12月10日		
飼育日数(日)	231	194		
取り上げた魚	尾数	平均全長(mm)	尾数	平均全長(mm)
コイ(尾)	2	68.1	0	—
フナ(尾)	144	50.5	100	34.5
合計	146		100	
生残率	9.3%		9.1%	

施設の状態は、広川では、10回の観察中、3回は増水の影響により施設が岸に打ち上げられていた。また、思案橋川では、毎回、表層を流れてきたと思われる漂流物が施設に引っかかっていたが、6月25日は漂流物が大量に引っかかったため計測が不能となり、それ以降は漂流物が増加して危険なため、試験を中止した。

浮遊浮き縄式は、構造も簡易で、深い場所でも簡単に設置できるという利点があるが、産着数は、今回の試験で最大に産着した時でも、1連あたりは400粒程度となり、産着材の違いはあるものの、固定浮き縄式、フロート式に比べると少ないレベルで、効率的ではないと考えられる。また、川の流れがある場所は表層を流れていく漂流物も多く、漂流物が採卵巣施設に引っ掛かるのは避けられないことから、増水時などは施設を撤去する等して、適宜に管理することが必要である。

3. 放流用種苗利用の検討

粗放的育成試験の結果を表2に示した。4月23日に採集した卵からは、平均全長68.1mmのコイ2尾と50.5mmのフナ類の稚魚144尾を得た。卵からの生残率は約9.3%であった。5月30日に採集した卵からは、平均全長34.5mmのフナ類の稚魚100尾を得た。卵からの生残率は約9.1%であった。

文 献

- 1) 生態系に配慮した増殖指針作成事業報告書 第5章 増殖指針. 水産庁, 東京. 2010; 142-143.

内水面環境保全活動事業

(2) オオカナダモの繁茂実態及び駆除に関する調査

徳田 眞孝

オオカナダモは南米原産のトチカガミ科の沈水植物で、日本には1910～20年頃に持ち込まれ、現在では全国各地の湖沼、ため池、河川、水路に普通に見られる帰化植物である。1970年代に琵琶湖で大繁殖し、在来種の生息を脅かすものとして問題視されるようになり、近年、本県の漁業権設定河川でも漁業者が整備したオイカワの産卵場に繁茂している状況が確認され、産卵場面積の減少のみならず、繁茂した場所に浮泥が堆積する等、オイカワやアユなどの産卵に影響を与えていることが懸念されている。そこで、本研究では、県内のオオカナダモの繁茂実態や繁殖状況を把握するとともに、オオカナダモの効果的な駆除方法、駆除後の持続期間等についての検討を行った。

方 法

1. オオカナダモ繁茂状況調査

平成23年6月から平成24年3月にかけて、筑後川、矢部川の上流、中流、下流及びその支流の人工河川、ダム湖に定点を設定し、オオカナダモの繁茂状況を調査した。それぞれの調査定点を図1に示した。オオカナダモの繁茂状況の把握については、目視によりおよそのオオカナ

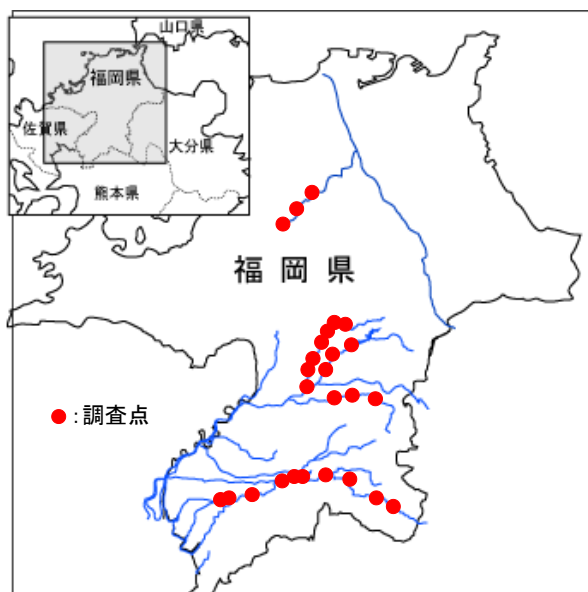


図1 オオカナダモ繁茂状況調査点

ダモの被覆度を推定し、オオカナダモの占有率とした。また、定点における流速と底質を調査し、オオカナダモの繁茂状況との関係を求めた。流速については、ケネック社製流速計（VR-301）を用いて表層から水深の1/3程度の層を測定した。底質については、底質の種類を、砂泥、砂、砂利、小石、人頭大石の5段階に分け、目視により分類した。

2. 群落消長状況調査

図2に示す福岡県久留米市田主丸町秋成の筑後川支流巨瀬川のオオカナダモの繁茂が確認される場所において、季節別のオオカナダモの増殖、消失状況の追跡調査を行った。調査は、平成25年1月～平成26年1月までの期間、原則として月に1回の頻度で行った。調査方法は、橋上から川の水面を写真撮影し、得られた画像よりオオカナダモが占有する面積の割合を測定し、被覆度として算出した。写真撮影は、オオカナダモが多く繁茂している場所を2区画に分けて行い、それぞれの区画毎の被覆度の推移を把握した。

3. 現存量調査

オオカナダモの駆除を効率的に行うためには、オオカ

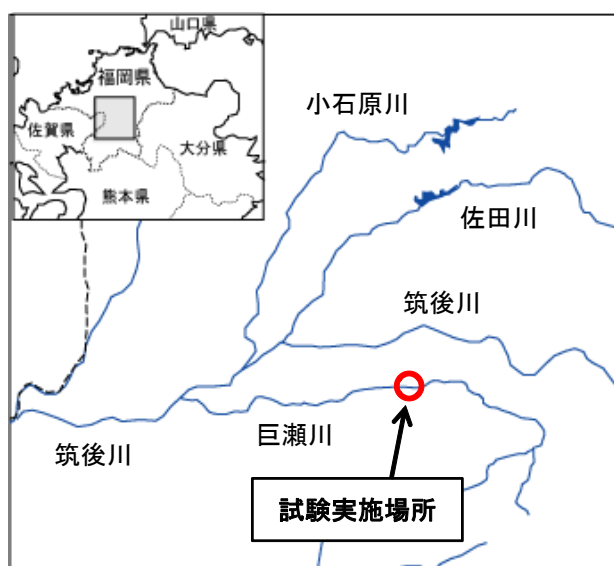


図2 群落消長状況調査点

ナダモの現存量が最も少なくなる時期に行うことが労力も少なく適切と考えられることから、オオカナダモの時期別の現存量の推移を把握した。調査は、福岡県朝倉市荷原の寺内ダム下の佐田川のオオカナダモ群落において行った。調査点を図3に示した。調査期間は平成24年10月から平成25年10月までとし、月1回の頻度で現存量の測定を行った。測定方法は、オオカナダモの被覆度が100%の場所を3カ所選定して、30cmコデラートにより枠内全てのオオカナダモを根ごと採集して湿重量を計測し、3カ所の平均を求めた。

4. 駆除手法別調査

手法別にオオカナダモの駆除を行い、オオカナダモの再生状況を調査した。調査は、現存量調査と同様に福岡県朝倉市荷原の寺内ダム下の佐田川のオオカナダモ群落において行った。手法別に1㎡のオオカナダモの駆除を実施し、再生状況を把握した。駆除は、平成24年12月に実施した。駆除方法は、1m四方の枠を設定し、その枠内にあるオオカナダモの駆除を掘り起こし、刈り取り、抜き取りの手法別とした。なお、掘り起こしとは、移植ごとで水底の砂泥を掘り起こしてオオカナダモを根ごと採取する方法、刈り取りとは、オオカナダモが水底から出ている茎と葉体部分を鎌で刈り取る方法、抜き取りとは、オオカナダモの葉体を手で掴んで引っ張って抜き取る方法とした。その際、駆除に要した時間と駆除量を計測した。

再生状況の計測は、平成25年3月から月1回の頻度で写真撮影よりオオカナダモの被覆度を測定することで行



図3 現存量調査及び駆除手法別調査点

った。なお、平成25年6月の計測は、増水のため行わなかった。また、平成25年8月末の大雨時に試験区のオオカナダモが流失したため試験を中止し、8月のデータを最終とした。

結果及び考察

1. オオカナダモ繁茂状況調査

地域別の占有率を表1に示した。河川域の上流域では0.5%、中流域では16.8%、下流域では19.6%と、中、下流域で占有率が高かった。また、人工河川では45%、ダム湖では0%であった。河川形態別の占有率を表2に示した。Aa-Bb移行型の区間では全く見られず、Bb型で22.2%、C型で16.9%とBb型で高い傾向が見られた。また、本流の11.0%と比較して支流では18.7%、人工河川では73.3%と規模が小さい河川ほど占有率が高かった。

次に流速及び底質のオオカナダモの繁茂状況との関係を図4及び図5に示した。なお、オオカナダモの繁茂状況は、占有度が10%以下の場所を「少ない」、10%を超える場所を「多い」として取り扱った。流速との関係については、オオカナダモは流速が約40cm/secまでの場所が多く、それ以上になると、占有率が低下した。底質との関係については、最もオオカナダモが多かった底質は砂泥で、全体の6割の場所で繁茂が見られた。次に砂、小石の順で多く、砂利、人頭大石の場所ではほとんど見ら

表1 オオカナダモの地域別占有率

	占有率 (%)						
	矢部川	佐田川	小石原川	巨勢川	八木山川	沖端川	平均
上流	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	—	0.5
中流	6.9	18.1	19.3	21.6	0.0	34.8	16.8
下流	27.5	10.0	41.0	—	0.0	—	19.6
ダム湖(上流)	0.0	0.0	—	—	0.0	—	0.0
人工河川	—	—	—	—	—	45.0	45.0

表2 オオカナダモの河川形態別占有率

	占有率 (%)						
河川形態	矢部川	佐田川	小石原川	巨勢川	八木山川	沖端川	平均
Aa-Bb	0.0	0.0	0.0	—	0.0	—	0.0
Bb	18.3	30.0	28.9	19.1	0.0	36.8	22.2
C	—	10.7	40.0	—	0.0	—	16.9

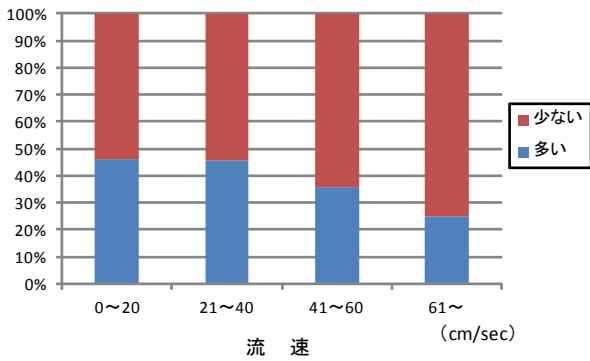


図4 流速とオオカナダモの繁茂状況との関係

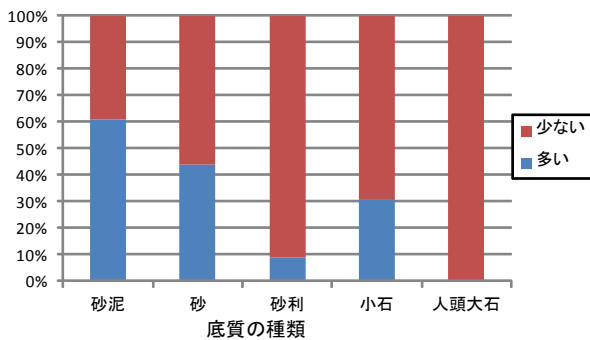


図5 底質とオオカナダモの繁茂状況との関係

れなかった。流速、底質の環境から見ると、オオカナダモがよく繁殖している環境は、オイカワの産卵場の環境と類似していると考えられる。

2. 群落消長状況調査

オオカナダモ群落の消長の推移を図6に、被覆度の推移を図7に示した。区画Aは、1月の被覆度は30.6%であったが、3月に移ると群落の大きさはあまり変わらないが、密度が低下したため、被覆度は19.9%に低下した。7月に移ると被覆度は14.7%となって、群落の大きさは年間で最小となった。9月に移ると新たな場所での群落が出現し、被覆度は15.7%となって群落の大きさも拡大した。さらに、9月から11月にかけては、群落は大きく拡大して被覆度は55.5%となったが、11月から翌年1月にかけての被覆度はあまり変化がなく、群落の大きさはほぼ同じであった。区画Bでは、1月の被覆度は1.5%であったが、4月は4.0%、7月は0.7%と群落が縮小し、7月に最小となった。9月に移ると7月にわずかに残っていた群落を中心に群落が拡大し、被覆度は4.7%と増加した。9月から11月にかけては、群落はさらに拡大して10.2%となったが、11月から翌年1月までの群落

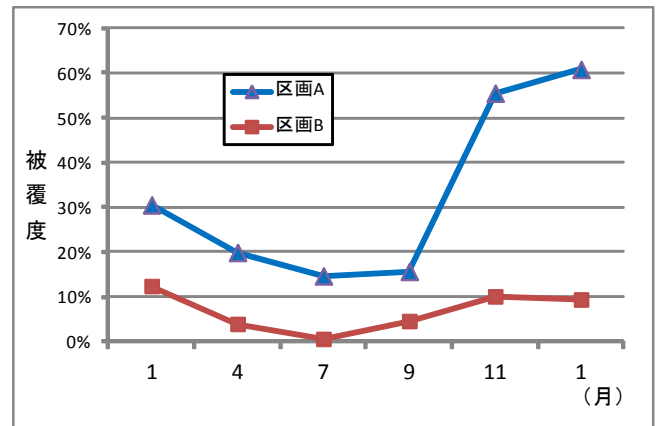
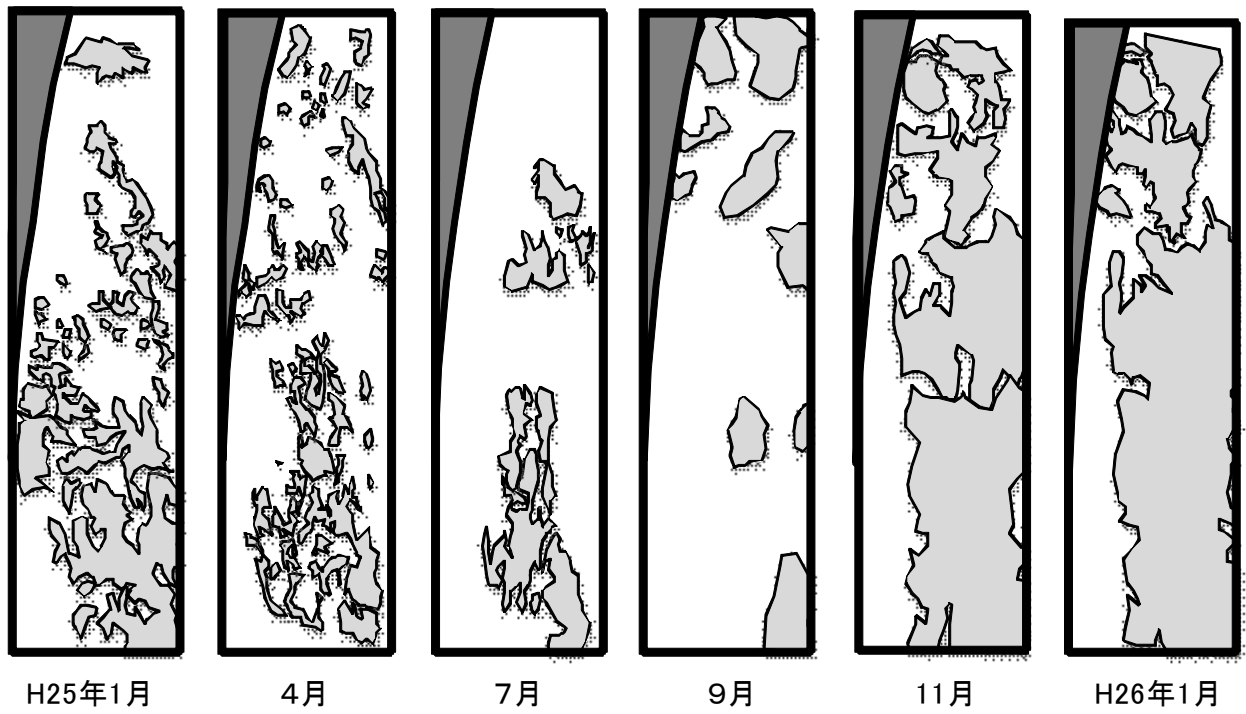


図7 オオカナダモの被覆度の推移

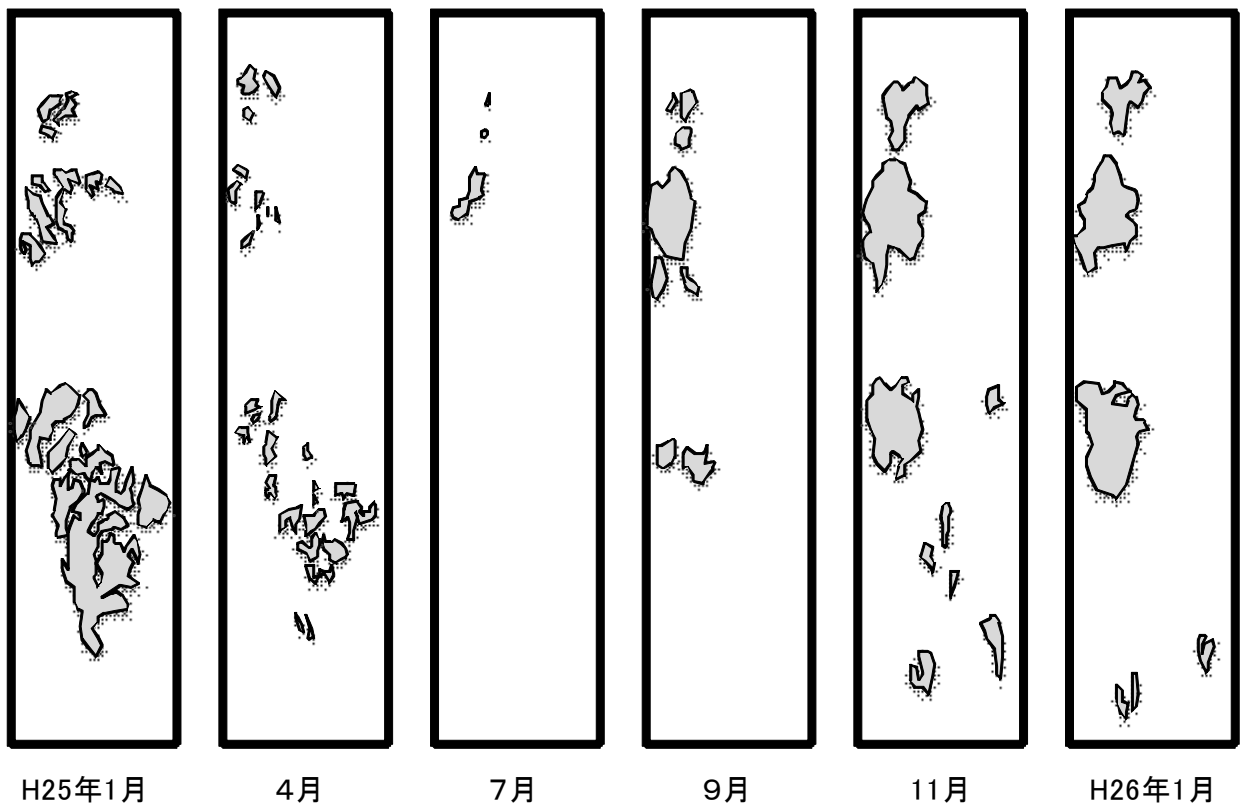
はあまり変化がなく、翌年1月の被覆度は9.5%であった。

以上のように、群落の消長については、A区画、B区画ともほぼ同様で、冬季から初夏までは群落は縮小して7月頃に最小となるが、初夏から秋季にかけては群落が大きく拡大し、11月頃に最大となる。そして、秋季から冬季にかけては、群落の規模を維持することが把握された。7月に群落の大きさが最小になるのは、6月頃の梅雨時期に、大雨による増水のためにオオカナダモ群落が流失することも影響していると考えられる。

群落の大きさは、11月に最大となって、翌年1月まであまり変わらず安定していることから、年間の群落の大きさの変化を把握するためには、1月頃の群落の大きさを比較することが最も適当と思われる。今回の測定では、A区画の1月の群落の大きさの変化は約2倍と拡大したが、B区画は約0.75倍と縮小した。この測定を行った平成25年は、平成24年7月に発生した九州北部豪雨災害の復旧工事が行われ、工事の影響により常に濁水が流れている状況であった。特にB区画では工事の影響と見られる浮泥の堆積が多く、オオカナダモ群落の大半が消失したことで、年間の群落は縮小した物と思われる。もっとも、平成24年7月の九州北部豪雨災害では、多くのオオカナダモ群落の消失が確認されており、オオカナダモ群落は、その水域の浮泥の量、出水等の環境によって消長が左右されるものと思われる。ただし、7月にほとんど群落は消失したB区画においても、わずかに残った部分からのオオカナダモ群落の回復度はめざましく、7月から11月にかけての群落の大きさは15倍に拡大しており、少しでも群落が残れば初夏から秋にかけて急速に群落は復元すると考えられ、オオカナダモの完全な駆除は難しいと考えられる。



A 区画



B 区画

図6 オオカナダモ群落の消長の推移

3. 現存量調査

オオカナダモの単位面積あたりの現存量の推移を図8に示した。オオカナダモの調査当初の10月の現存量は10.4kg/m²であった。その後、12月までは現存量に変化はあまり無く、10~12kg/m²で推移した。しかし、1月に移ると現存量は減少して約8kg/m²となり、年間で最低となった。その後、2月の現存量は1月とあまり変わらないが、3月以降は増加に転じ、春から夏にかけては1ヶ月に2~3kg/m²ずつ増加して、8月に約23kg/m²と最大となった。その後は減少に転じ、10月に約13kg/m²と減少した。以上より、オオカナダモの単位面積あたりの現存量は、1、2月に最小となることから、オオカナダモの駆除は、群落の大きさに変動がなければ、1、2月の冬季に行うことが効率が良いと考えられた。ただし、群落消長調査によると、1月はオオカナダモ群落が最も拡大している時期であり、総量としての駆除量はかえって多い可能性がある。オオカナダモは環境の影響によっては、春から初夏にかけて群落の消滅が起こるので、効果的な駆除を行うためには、群落の消長の状況を把握した上で実施することが必要と考えられる。

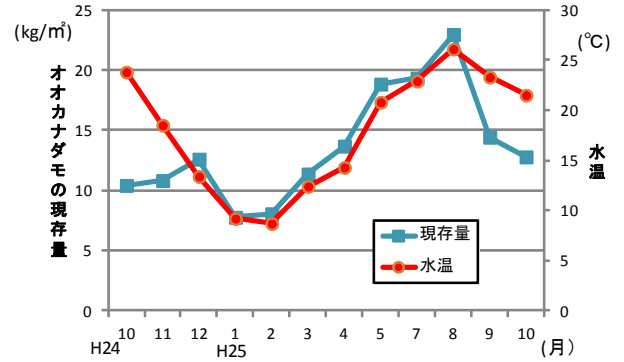


図8 オオカナダモの現存量の推移

	掘り起こし区	刈り取り区	引き抜き区
駆除量(g)	6,378	3,434	5,795
要した駆除時間	7分50秒	4分20秒	3分30秒
掘り起こし区を1としたときの倍率	1	0.55	0.45

表3 駆除手法別作業時間、駆除量

4. 駆除手法別調査

駆除手法別試験の駆除時の作業時間と駆除量を表3に示した。駆除の作業時間は掘り起こし区、刈り取り区、引き抜き区の順に多く要した。特に掘り起こし区に要した時間は約8分と、引き抜き区、刈り取り区の約2倍の時間を要した。掘り起こし区、刈り取り区は表面上のオオカナダモを全て除去したので、試験開始時の被覆度は0%となった。一方、引き抜き区においては、引き抜く途中で切れてしまったものは、実際の駆除作業を想定して、あえて除去せずに取り残しにしたので、試験開始時の被覆度は8%となった。

次に、駆除後のオオカナダモの再生状況の推移を図9-1~2に、被覆度の推移を図10に示した。最も再生が少なかったのは掘り起こし区で、4月までは再生が認められず、その後もわずかに伸張が認められた程度で、8月の被覆度は、3.7%とわずかであった。次に、再生が多く認められたのは刈り取り区で、3月には被覆度が2.5%とわずかではあるがオオカナダモの再生が見られ、その後、被覆度は徐々に増加して、8月には17.9%となった。最も再生が多く認められたのは引き抜き区で、試験当初の被覆度は8%程度であったが、その取り残した部分を中心に被覆度が拡大し、8月には42.8%となった。

以上の結果から、根から掘り起こして駆除する方法は、

他の方法に比べて再生度が非常に低いことから、オオカナダモを駆除するには、最も効果の高い方法であると考えられる。ただし、駆除の作業時間は他の方法の約2倍を要し、労力を多く必要とすることが難点である。また、群落消長状況調査結果に見られるように、初夏から秋にかけては、わずかに残った部分から急速に群落が拡大するので、オオカナダモを完全に駆逐するためには、より時間をかけて、丁寧に駆除することが必要である。一方、魚類の産卵場の確保という目的に目を向けるならば、労力の少ない刈り取りによる方法でも8月までの再生度は20%程度であり、夏までであれば産卵場を確保するという効果は期待できると考えられる。オイカワの産卵期は5~8月であり、8月頃までオオカナダモが生えない状況を持続できればよいので、労力の少ない刈り取り方式でも、一定の効果を上げられると考えられる。しかし、アユの産卵場所の確保を目的とする場合は、本県のアユの産卵盛期は10月頃であり、オオカナダモが急速に群落を拡大した後で産卵期を迎えることになるので、掘り起こし方式によるオオカナダモの完全な駆逐、もしくは、産卵期の直前にオオカナダモの駆除を行うことが必要になると思われる。

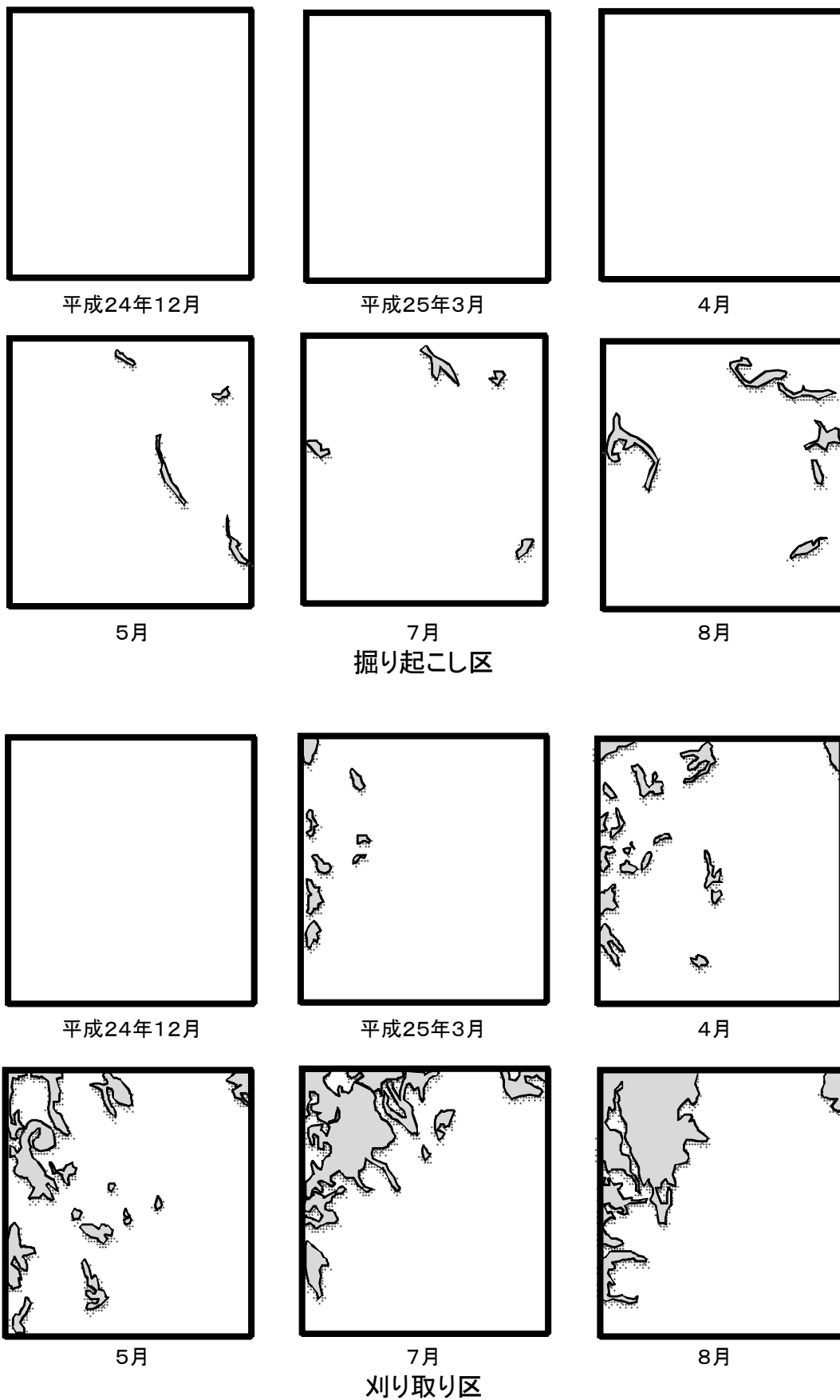


図 9 - 1 駆除手法別のオオカナダモの再生状況

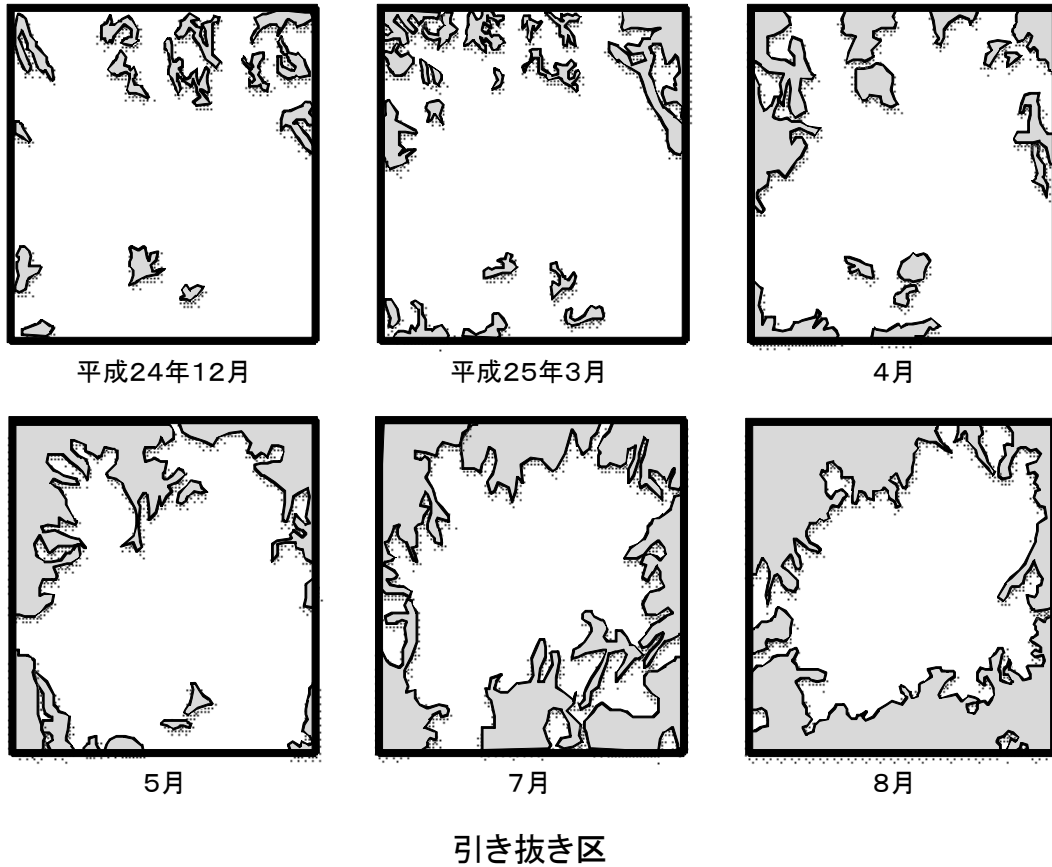


図9-2 駆除手法別のオオカナダモの再生状況

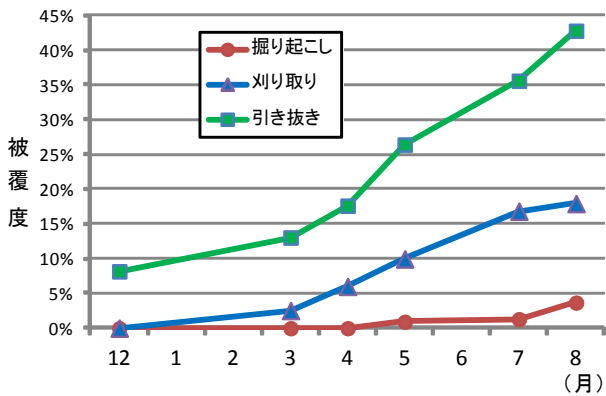


図10 駆除後の被服度の推移

今回の駆除試験は、一面にオオカナダモで覆われている場所での駆除を想定して、単位面積あたりの現存量が最も少ないと考えられた冬季に駆除を行うことを前提として行ったが、オオカナダモの群落は、場所によっては、春から初夏にかけて群落の消失が起こるので、群落が縮小した時期に行う方が効率的である可能性もあり、効率的に駆除を行うためには、オオカナダモの繁茂状況と産卵場の保護の対象種によって、駆除方法、駆除を実施する時期について検討する必要があると考えられる。また、今回の試験は、流れがほとんど無い場所で行ったが、流れのある場所では、オオカナダモ群落拡大の動態が異なると考えられるため、流水域での試験による検証も必要と思われる。

鰻生息状況等緊急調査事業

徳田 眞孝・濱崎 稔洋

福岡県のウナギの漁獲量は、平成16年までは40～60トンで推移していたが、最近では減少傾向にあり、平成23年の漁獲量は18トンと最盛期の1/3未満となった。しかし、ウナギ資源の実態については不明なことが多く、不漁の原因等はわかっていない。また、ウナギ属シラス（以下シラスウナギと略す。）についても、ここ数年不漁が続いており、漁業者は資源保護のため操業期間を短縮するなど対策に努めているが、遡上時期、遡上量等の資源回復のために必要な情報の収集が不十分である。

については、筑後川水域でのウナギに関する基礎的知見の蓄積を図り、ウナギ資源の回復に資することを目的として、ウナギの漁獲実態及び、シラスウナギ並びに降りウナギの出現状況を調査した。

方 法

1. シラスウナギの出現状況調査

平成25年6月から翌年3月までの毎月1～2回（新月周辺の大潮時）に、筑後大堰直下より700m下流の左岸（図1）において、定点モニタリング調査によりシラスウナギの通年の出現状況を把握した。ただし、平成26年2月から3月のウナギ種苗特別採捕期間は、シラスウナギ採捕業者に依頼し採捕を行った。



図1 シラスウナギの出現状況調査実施場所

(1) 定点モニタリング調査

500wハロゲンランプによる灯火採集を行った。目視により遊泳するシラスウナギを発見し、棒に取り付けたすくい網で採集した。実施する時間帯は、原則として日没後の満潮約2時間前から満潮までの2時間とした。採集したシラスウナギは、全長、湿重量を計測、頭部、背びれ付け根部、尾部の色素胞を写真撮影したあと、99.5%エチルアルコールで固定した。また、環境測定として、調査開始時、開始1時間後、調査終了時に、天候、風向・風速、表層及び底層の水温並びに塩分の測定を行った。

(2) ウナギ種苗特別採捕漁業者による調査

平成26年2月から3月のウナギ種苗特別採捕期間は、特別採捕許可漁業者に依頼し、(1) 定点モニタリング調査と同様の条件で採捕したシラスウナギのサンプルを入手した。シラスウナギの測定方法は、(1) 定点モニタリング調査と同様とした。

2. 降りウナギの出現状況調査

ウナギの時期別の漁獲量および黄ウナギ・銀ウナギの混獲割合を調査するために、標本船調査を実施した。平成25年5月から平成26年3月まで採捕日時、ウナギの漁獲数・量及びうち銀ウナギの尾数、採捕場所等を記録し、集計した。

結果及び考察

1. シラスウナギの出現状況調査

平成25年6月～平成26年1月に集魚灯を用いたシラスウナギの採集を行った結果を表1に示した。シラスウナギは、最初に平成25年6月7日に1尾が採捕された。その後は平成26年1月初旬の調査まで採捕されなかったが、1月29日に5尾、1月30日に17尾と採捕され、次の調査の3月2日に300尾、3月3日に140尾が採捕された。これより、平成25年度の冬期において筑後川でのシラスウナギの遡上を開始されたのは、1月下旬であり、また、3月頃にピークを迎えたと考えられた。

採集日	種名	採集尾数	全長(mm)			湿重量(g)			発育段階(尾数)				
			平均	最大	最小	平均	最大	最小	VA	VB1	VB2	VIAO	VIA1
2013/6/5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013/6/7	ニホンウナギ	1	63.9	63.9	63.9	0.113	0.113	0.113	0	0	0	0	1
2013/7/8	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013/7/11	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013/8/8	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013/9/5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013/10/4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013/11/5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013/12/2	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013/12/3	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013/12/30	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014/1/4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014/1/29	ニホンウナギ	5	58.1	59.1	57.5	0.134	0.145	0.122	1	1	3	0	0
2014/1/30	ニホンウナギ	17	59.6	66.6	56.2	0.139	0.180	0.115	2	13	2	0	0
2014/3/2	ニホンウナギ	300	59.4	64.5	52.4	0.138	0.183	0.103	4	18	8	0	0
2014/3/3	ニホンウナギ	140	61.4	65.9	57.3	0.147	0.179	0.110	2	22	5	0	1

表1 シラスウナギの採集調査結果

筑後川で採集されたシラスウナギは全個体がニホンウナギ(*A. japonica*)と確認された。採捕されたシラスウナギの発育段階別割合を図2に示した。平成25年6月に採集されたシラスウナギの発育段階はVIA1であった。一方、平成26年1月下旬に採集されたシラスウナギはVA, VB1, VB2であり、このうちVB1が最も多く全体の約60%を占めた。また、3月上旬に採捕されたシラスウナギは、VIA1が1尾混じっていたが、ほとんどがVA, VB1, VB2であり、その組成割合は、1月下旬調査のものほとんど変わらなかった。これらは河川加入後間もない個体であると推定された。体長については、1月下旬に採捕されたシラスウナギの全長組成は56.2~66.6mmの範囲にあり、特に56~60mmの個体が多く採集され、発育段階別の成長差は見られなかった。

調査期間の水温の推移を図3に、塩分の推移を図4に示した。水温は、最高が表層で8月の29.3℃、最低が1月

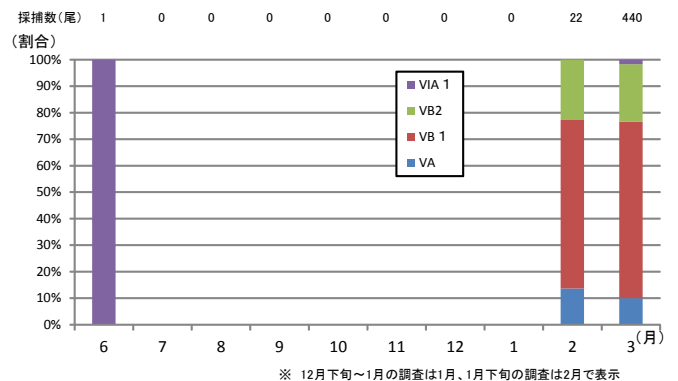


図2 シラスウナギの出現状況調査実施場所

の8.5℃であった。表層と底層での水温差は、最大で0.5℃で、ほとんど差がなかった。塩分は期間を通して、表層、低層とも0であり、採集場所の水位は潮汐に合わせ変動していたが、海水水塊の進入は見られなかった。

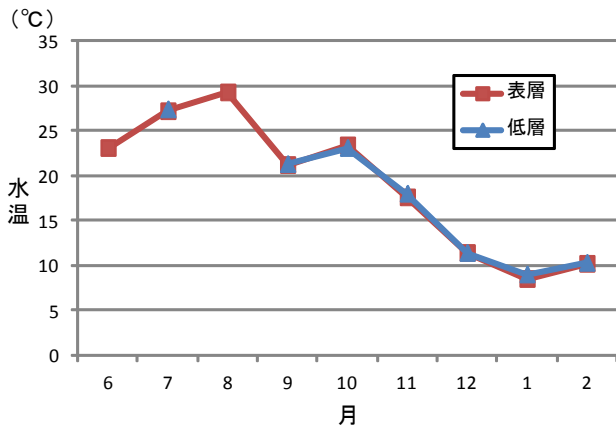


図3 調査場所の水温の推移

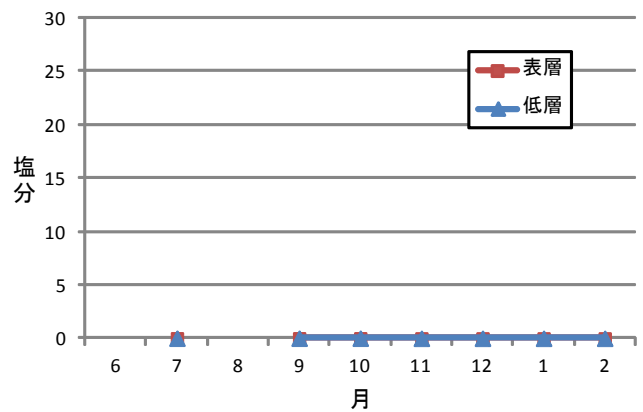


図4 調査場所の塩分の推移

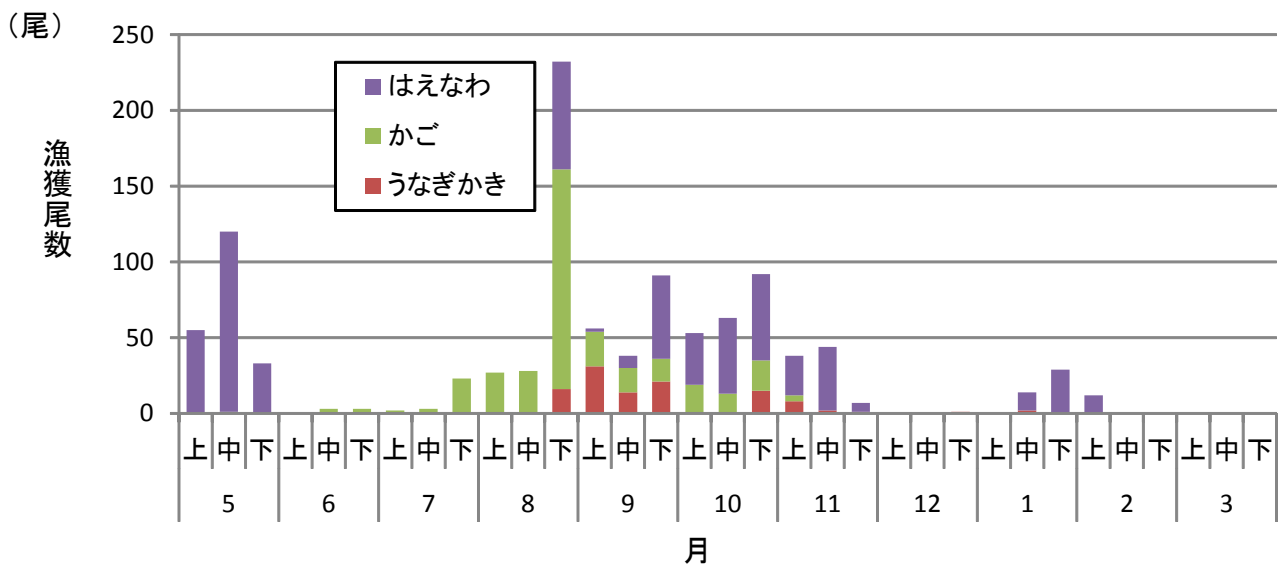


図5 標本船日誌によるウナギの漁獲尾数

2. 降りウナギの出現状況調査

標本船調査結果を図5に示した。ウナギが漁獲された漁具は、主にかご、はえなわ、うなぎかきであった。操業期間は、かごが5月～12月、はえなわは周年、うなぎかきは8月～12月であった。各漁法のC P U Eの推移を図6に示した。かごは6月から8月までが比較的高かった。はえなわは9月上中旬に一時的に減少している期間があるが、周年を通してあまり変化がなかった。うなぎかきの操業は秋期に限られていたが、9、10月のC P U Eが高かった。

標本船日誌から求めた大型の、黄ウナギ、銀ウナギの出現割合を図7に、銀ウナギの漁法別の漁獲尾数を図8に示した。銀ウナギは、9月下旬から10月下旬にかけて

漁獲された。漁法別ではかご、うなぎかきで漁獲されており、はえなわでは漁獲されなかった。このうち、うなぎかきは船上から竿の先につけた「かぎ」で水底を探り、ウナギをひっかけて採捕する漁具であるが、この標本船日誌調査では着業者が1人であり、努力量が少ないにもかかわらず比較的多く採捕されていることから、銀ウナギを漁獲するには効率的な漁具と考えられる。なお、近く銀ウナギに移行すると考えられる大型の黄ウナギ(Y1, Y2)は、8月下旬から9月上旬にかけて多く出現した。これらの大型のウナギは他のウナギと混獲されており、降りウナギが採捕される場所の特徴的な傾向は見られなかった。

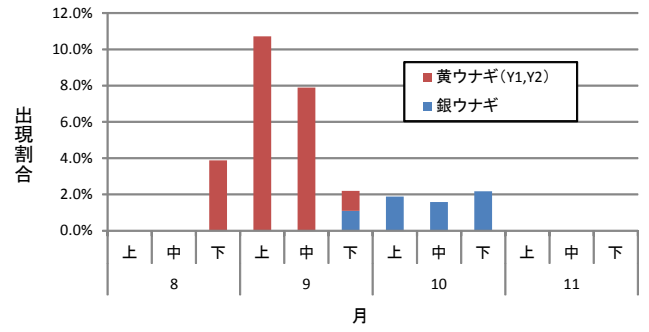


図7 大型ウナギの出現割合

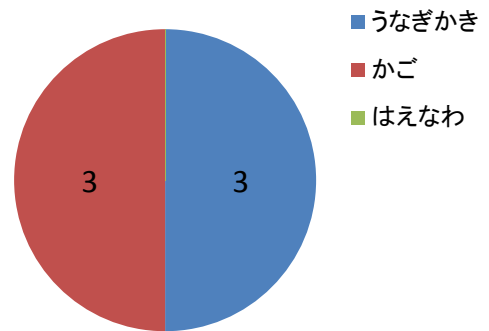
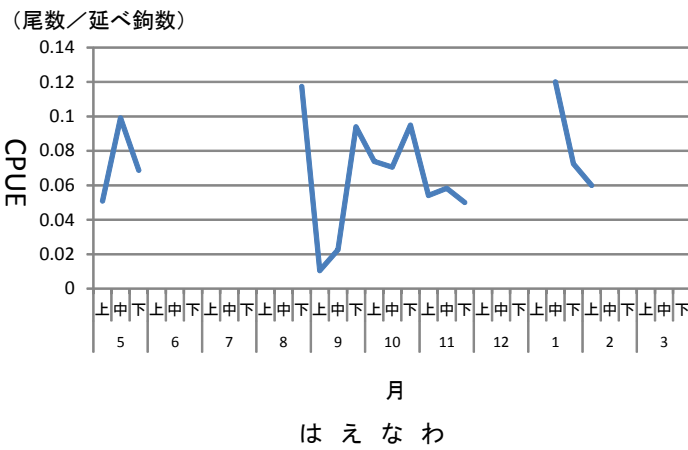


図8 銀ウナギの漁法別漁獲尾数

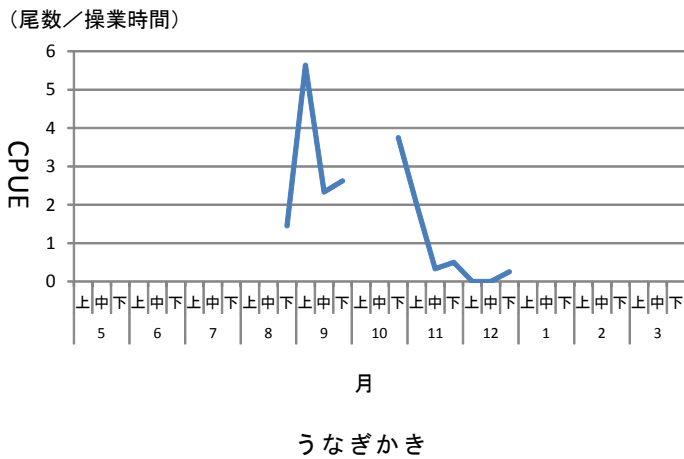


図6 各漁法のCPUEの推移

資料 シラスウナギの出現状況調査時の観測データ

調査日 : 平成25年6月5日 採集具: 集魚灯
採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
大牟田港 干潮時刻: 12:52 満潮時刻: 19:13
採集時間帯: 19:30~21:30 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	19:30	20:30	21:30
天候	晴	晴	晴
気温(°C)	26.9	25.6	24.5
風向	NW	NE	NE
風速(m/s)	0.7	2.8	2.5
雲量(%)	—	—	—
表層 水温(°C)	—	23.1	—
塩分	—	—	—
底層 水温	—	—	—
塩分	—	—	—
シラスウナギ採捕数(尾)	0		

調査日 : 平成25年6月7日 採集具: 集魚灯
採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
大牟田港 干潮時刻: 14:14 満潮時刻: 20:40
採集時間帯: 20:00~22:00 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	20:00	21:00	22:00
天候	晴	晴	晴
気温(°C)	23.8	22.5	22.2
風向	ENE	ENE	NE
風速(m/s)	3.1	2.8	0.5
雲量(%)	—	—	—
表層 水温(°C)	—	23.7	—
塩分	—	—	—
底層 水温	—	—	—
塩分	—	—	—
シラスウナギ採捕数(尾)	1		

調査日 : 平成25年7月8日 採集具: 集魚灯
採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
大牟田港 干潮時刻: 15:08 満潮時刻: 21:36
採集時間帯: 19:30~21:30 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	19:34	20:33	21:46
天候	晴	晴	晴
気温(°C)	28.6	27.4	27.0
風向	W	—	WSW
風速(m/s)	1.0	0.0	1.0
雲量(%)	5	5	5
表層 水温(°C)	24.5	24.6	24.4
塩分	0.0	0.0	0.0
底層 水温	—	—	—
塩分	—	—	—
シラスウナギ採捕数(尾)	0		

調査日 : 平成25年7月11日 採集具: 集魚灯
採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
大牟田港 干潮時刻: 16:46 満潮時刻: 23:07
採集時間帯: 19:45~21:45 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	19:30	20:45	21:50
天候	快晴	快晴	快晴
気温(°C)	30.0	27.7	27.0
風向	W	W	WSW
風速(m/s)	3.1	2.8	0.5
雲量(%)	0	0	0
表層 水温(°C)	27.2	27.1	27.5
塩分	0.0	0.0	0.0
底層 水温	27.4	27.1	27.5
塩分	0.0	0.0	0.0
シラスウナギ採捕数(尾)	0		

調査日 : 平成25年8月8日 採集具: 集魚灯
採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
大牟田港 干潮時刻: 15:58 満潮時刻: 22:15
採集時間帯: 19:30~21:30 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	19:29	20:35	21:30
天候	晴	晴	晴
気温(°C)	30.8	30.0	29.1
風向	SSW	S	S
風速(m/s)	3.0	3.2	2.7
雲量(%)	—	—	—
表層 水温(°C)	29.3	29.1	29.5
塩分	—	—	—
底層 水温	—	—	—
塩分	—	—	—
シラスウナギ採捕数(尾)	0		

調査日 : 平成25年9月5日 採集具: 集魚灯
採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
大牟田港 干潮時刻: 15:01 満潮時刻: 21:14
採集時間帯: 19:00~21:00 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	19:00	20:10	21:00
天候	曇	晴	晴
気温(°C)	24.0	23.3	23.0
風向	N	N	NNE
風速(m/s)	3.2	3.8	2.6
雲量(%)	95	70	60
表層 水温(°C)	21.2	21.2	21.2
塩分	0.0	0.0	0.0
底層 水温	21.3	21.3	21.3
塩分	0.0	0.0	0.0
シラスウナギ採捕数(尾)	0		

調査日 : 平成25年10月4日 採集具: 集魚灯
 採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
 大牟田港 干潮時刻: 14:34 満潮時刻: 20:39
 採集時間帯: 18:00~20:00 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	18:05	19:05	20:05
天候	晴	曇	曇
気温(°C)	22.5	22.0	21.3
風向	NNE	NNE	NNE
風速(m/s)	5.6	6.1	3.3
雲量(%)	70	80	80
表層 水温(°C)	23.4	23.0	23.0
塩分	0.00	0.00	0.00
底層 水温	23.1	22.7	22.9
塩分	0.00	0.00	0.00
シラスウナギ採捕数(尾)			0

調査日 : 平成25年11月5日 採集具: 集魚灯
 採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
 大牟田港 干潮時刻: 16:16 満潮時刻: 22:04
 採集時間帯: 19:00~21:00 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	19:00	20:00	21:00
天候	晴	晴	快晴
気温(°C)	15.5	14.6	13.9
風向	NE	NNE	NNE
風速(m/s)	3.1	1.4	2.2
雲量(%)	20	30	0
表層 水温(°C)	17.6	17.8	17.4
塩分	0.0	0.0	0.0
底層 水温	18.0	18.0	17.6
塩分	0.0	0.0	0.0
シラスウナギ採捕数(尾)			0

調査日 : 平成25年12月2日 採集具: 集魚灯
 採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
 大牟田港 干潮時刻: 14:31 満潮時刻: 20:20
 採集時間帯: 18:00~20:00 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	18:00	19:00	20:05
天候	晴	晴	晴
気温(°C)	9.8	8.9	7.8
風向	SSW	SSW	S
風速(m/s)	0.3	0.2	0.1
雲量(%)	20	0	0
表層 水温(°C)	11.4	11.1	11.1
塩分	0.00	0.00	0.00
底層 水温	11.4	11.4	11.3
塩分	0.00	0.00	0.00
シラスウナギ採捕数(尾)			0

調査日 : 平成25年12月3日 採集具: 集魚灯
 採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
 大牟田港 干潮時刻: 15:21 満潮時刻: 21:08
 採集時間帯: 18:30~20:30 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	18:25	19:30	20:30
天候	晴	晴	晴
気温(°C)	9.6	7.5	6.9
風向	WSW	WSW	—
風速(m/s)	0.5	0.6	0.0
雲量(%)	5	5	10
表層 水温(°C)	11.0	11.1	11.2
塩分	0.00	0.00	0.00
底層 水温	11.2	11.2	11.2
塩分	0.00	0.00	0.00
シラスウナギ採捕数(尾)			0

調査日 : 平成25年12月30日 採集具: 集魚灯
 採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
 大牟田港 干潮時刻: 13:20 満潮時刻: 19:08
 採集時間帯: 17:30~19:30 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	17:30	18:30	19:30
天候	曇	晴	晴
気温(°C)	7.9	6.8	6.8
風向	WSW	WNW	WNW
風速(m/s)	0.2	0.1	0.3
雲量(%)	60	50	70
表層 水温(°C)	7.8	7.7	7.9
塩分	0.00	0.00	0.00
底層 水温	7.8	7.9	8.0
塩分	0.00	0.00	0.00
シラスウナギ採捕数(尾)			0

調査日 : 平成26年1月4日 採集具: 集魚灯
 採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
 大牟田港 干潮時刻: 17:27 満潮時刻: 23:18
 採集時間帯: 21:30~23:30 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	21:00	22:30	23:30
天候	快晴	快晴	晴
気温(°C)	5.9	3.7	3.6
風向	S	SSW	SSW
風速(m/s)	0.6	0.7	0.1
雲量(%)	0	0	5
表層 水温(°C)	8.5	8.8	8.9
塩分	0.00	0.00	0.00
底層 水温	9.0	9.0	9.1
塩分	0.00	0.00	0.00
シラスウナギ採捕数(尾)			0

調査日 : 平成26年1月29日 採集具: 集魚灯
 採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
 大牟田港 干潮時刻: 14:09 満潮時刻: 19:57
 採集時間帯: 18:30~20:30 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	18:24	19:30	20:32
天候	晴	晴	曇
気温(°C)	12.4	10.2	10.1
風向	—	W	—
風速(m/s)	0.0	0.9	0.0
雲量(%)	60	70	90
表層 水温(°C)	9.9	9.8	9.7
塩分	0.00	0.00	0.00
底層 水温	9.9	9.9	9.9
塩分	0.00	0.00	0.00
シラスウナギ採捕数(尾)			5

調査日 : 平成26年1月30日 採集具: 集魚灯
 採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
 大牟田港 干潮時刻: 15:02 満潮時刻: 20:52
 採集時間帯: 19:00~21:00 採集人数: 2名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	18:23	20:00	21:00
天候	曇	曇	曇
気温(°C)	13.6	12.8	12.8
風向	SW	SW	SW
風速(m/s)	2.6	2.6	2.0
雲量(%)	80	100	100
表層 水温(°C)	10.2	10.1	10.1
塩分	0.00	0.00	0.00
底層 水温	10.3	10.2	10.2
塩分	0.00	0.00	0.00
シラスウナギ採捕数(尾)			17

調査日 : 平成26年3月2日 採集具: 集魚灯(漁業者)
 採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
 大牟田港 干潮時刻: 16:11 満潮時刻: 22:12
 採集時間帯: 20:00~22:00 採集人数: 1名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	20:00	21:00	22:00
天候	曇	曇	曇
気温(°C)	9.6	9.1	8.7
風向	NE	NE	NE
風速(m/s)	5.0	4.0	5.7
雲量(%)	60	60	40
表層 水温(°C)	11.5	11.5	11.4
塩分	0.00	0.00	0.00
底層 水温	11.3	11.5	11.5
塩分	0.00	0.00	0.00
シラスウナギ採捕数(尾)			300

調査日 : 平成26年3月3日 採集具: 集魚灯(漁業者)
 採取場所 : 筑後川 筑後大堰下(河口より23km)
 大牟田港 干潮時刻: 16:47 満潮時刻: 22:51
 採集時間帯: 20:00~22:00 採集人数: 1名

	開始時	開始後1H	終了時
測定時刻	19:30	20:56	22:00
天候	晴	晴	晴
気温(°C)	8.5	8.0	6.5
風向	N	NE	E
風速(m/s)	3.3	3.6	6.2
雲量(%)	10	10	10
表層 水温(°C)	11.0	10.9	10.9
塩分	0.00	0.00	0.00
底層 水温	11.1	11.0	10.8
塩分	0.00	0.00	0.00
シラスウナギ採捕数(尾)			140

魚類防疫体制推進整備事業

濱崎 稔洋・徳田 眞孝・松本 昌大・森本 真由美・淵上 哲・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。

結果および考察

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、シロサバフグの条虫、マダイのベネディニア、ブリの筋肉線虫症、トラフグのネオベネディニア、内水面ではコイのエロモナス症、ヤマメの冷水病が見られた。

（2）防疫対策会議

第1回全国養殖衛生管理推進会議が平成25年10月25日に東京都で開催されOIE総会報告及びKHV病防疫指針において消費安全局から説明があった。また、アワビのキセノハリオチス感染症については、OTC、淡水浴が効くことが報告された。第2回は、平成26年3月7日に東京都で開催され、全国の魚病発生状況をブロック毎に幹事県から報告があった。今後の全国養殖衛生管理推進会議の持ち方について本会議を年1回とすることになった。

平成26年1月21日と22日には、第16回全国観賞魚養殖技術連絡会議が埼玉県農林総合研究センター開催され、水産総合研究センターからKHV病診断における同居法について、また愛知県から新品種開発について、埼玉県から観賞魚市場の近年の傾向が報告された。

魚類防疫対策地域合同検討会として、平成25年11月7日と8日に佐賀県唐津市で開催された「九州・山口ブロック魚病分科会」に担当職員が参加した。

（3）養殖業での病害発生状況

平成25年度は、養殖業の病害発生による被害はなく、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25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

投薬指導等が必要な緊急の病害発生は無かった。

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）、マダイ（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。

コイヘルペスウイルス病対策事業

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。

1. 発生状況

平成25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25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25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25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25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、これらの対策の徹底するため、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（研究部及び内水面所研究所）で平成25年度は43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。

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・徳田 眞孝・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。このような背景から漁業者による受精卵放流が行われている。特に下筑後川漁業協同組合では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。今回、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、人工種苗及び天然種苗の脂肪酸組成の比較から、今後の餌料の改善について検討した。

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。

栄養強化した餌料を給餌した栄養強化区と栄養強化をしていない餌を給餌した非栄養強化区の2つの試験区を設定し、成長及び生残を比較した。それぞれの試験区の収容尾数は4,300尾ずつとし、屋内に設置した5000容のポリエチレンタンク（黒）を用い、循環濾過方式、微通気で飼育した。飼育水の塩分は受精卵の至適孵化塩分である1.6とし、水温は室温に合った。

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2尾/ml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

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、約16時間すじこ乳化油（マリンテック株式会社）に浸漬することで行った。

これらの条件で7月14日に孵化した仔魚を7月16日に収容し、8月16日までの34日間飼育し、原則毎日斃死尾数を計数した。また、試験終了後には生残尾数を計数し、それぞれの試験区から30尾取り上げて、全長を測定した。

2. 人工種苗及び天然種苗の脂肪酸分析

前述の試験で生産した人工種苗（栄養強化区178尾、非栄養強化区159尾）、8月6日に有明海でしげ網によって採取した稚魚20尾（平均全長121.9mm）、8月14日に筑後川で有明海研究所が卵稚仔調査で採取した稚魚40尾（平均全長45.4mm）について、試料100gあたりの脂肪酸組成を分析した。

3. 人工種苗の長期飼育試験

前述の飼育試験終了後、栄養強化区の残り730尾を別の5000水槽に移し、11月25日までの135日間継続飼育した。給餌は前述と同様の方法で栄養強化したアルテミアを朝夕2回行った。飼育期間中の斃死尾数を原則毎日計測した。また、試験終了後に生残尾数を計数し、40尾取り上げて、全長を測定した。

4. 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を漁協施設の水槽（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収容した。収容水槽は12基で、約1ヶ月の飼育の後、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。飼育は、当研究所と同様に、循環濾過方式、微通気でを行い、飼育水の塩分は1.6とし、水温は室温に合った。

給餌方法は当研究所とは異なり、孵化後5日後から栄養強化していないワムシを朝夕2回給餌した。10日後からは、朝夕のワムシに加え、すじこ乳化油で栄養強化したアルテミアを昼に1回給餌した。

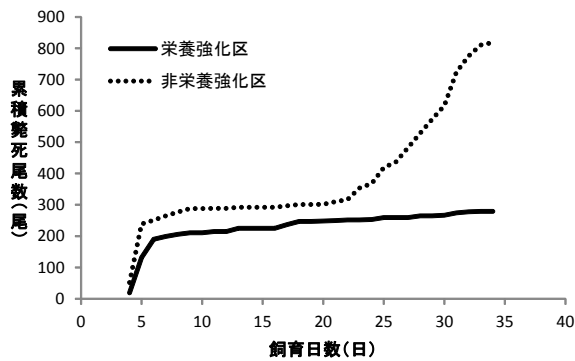


図1 累積斃死尾数の推移

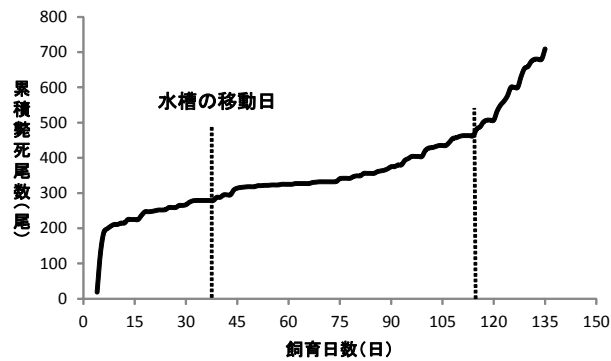


図3 累積斃死尾数の推移（長期飼育）

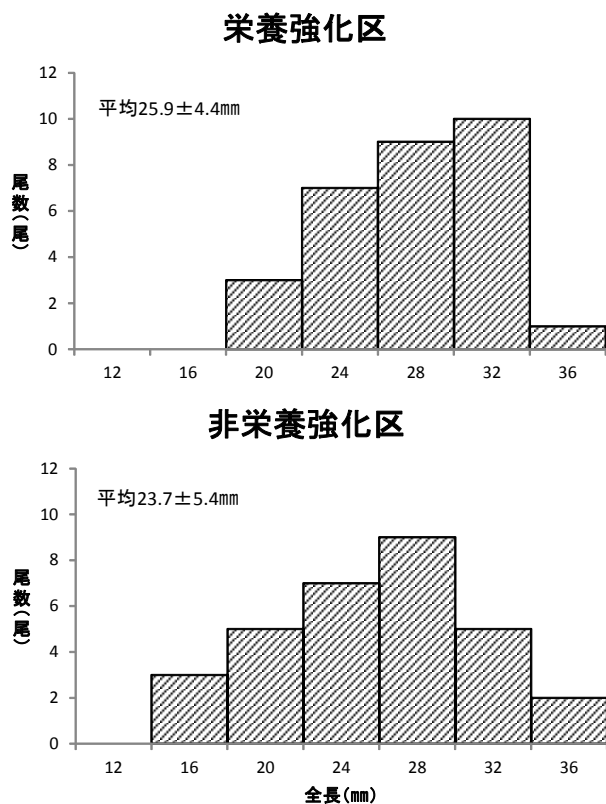


図2 人工種苗の全長組成

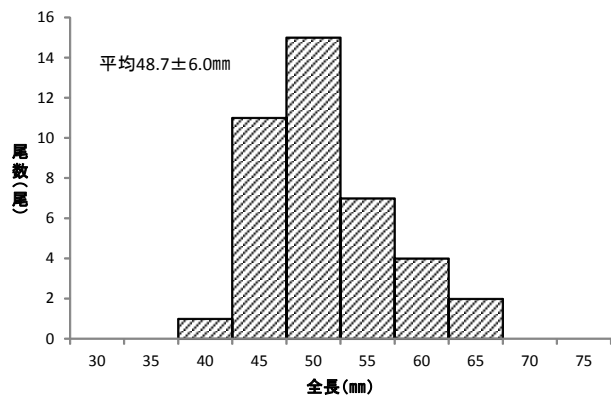


図4 135日後の全長組成

表1 脂肪酸組成

	単位：mg/100g			
	栄養強化区	非栄養強化区	エツ稚魚(川)	エツ稚魚(海)
C14:0	28.1	66.3	45.2	120.2
C14:1	26.0	56.1	0.0	15.0
C16:0	741.6	992.0	734.0	894.4
C16:1	36.7	76.1	62.1	186.7
C16:2	38.1	65.3	30.7	46.7
C18:0	504.4	697.3	322.3	333.1
C18:1	719.0	1371.5	267.7	236.4
C18:2	229.6	404.9	34.9	100.1
C18:3	569.8	1313.6	25.5	120.5
C20:0	15.9	24.7	7.7	10.7
C20:1	16.9	43.4	0.0	0.0
C20:4	80.4	67.2	134.7	141.1
C20:5	280.6	192.3	315.8	595.1
C22:0	48.8	75.6	0.0	0.0
C22:1	0.0	0.0	0.0	0.0
C24:0	46.0	30.8	41.2	29.5
C24:1	0.0	0.0	40.9	31.6
C22:5	128.7	61.5	63.8	105.1
C22:6	226.5	57.9	688.8	619.0

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

(1) 生残

試験期間中の累積死亡尾数の推移を図1に示した。非栄養強化区は孵化20日後以降，斃死が増加したが，栄養強化区はほとんど斃死がなかった。34日後の生残率は，非栄養強化区が4%（189尾）であったのに対し，栄養強化区は21%（908尾）と高かった。

(2) 成長

試験終了時（34日後）の全長組成を図2に示した。有意な差こそ認められなかったが，非栄養強化区的全長が23.7±5.4mmであったのに対して，栄養強化区は25.9±4.4mmと大きかった。

2. 人工種苗及び天然種苗の脂肪酸分析

表 2 下筑後川漁協の生産状況

水槽No.	収容日	放流日	飼育日数	収容尾数	生残尾数	生残率	平均全長(mm)
1	5月22日	6月12日	21	3,200	336	11%	9.0
2	5月16日	6月12日	27	3,700	280	8%	11.6
3	5月19日	6月12日	24	3,600	240	7%	9.7
4	5月21日	6月12日	22	4,000	1,224	31%	11.1
5	5月27日	6月25日	29	7,800	1,450	19%	12.5
6	5月27日	6月25日	29	6,000	250	4%	11.6
7	5月27日	7月2日	36	9,200	700	8%	18.3
9	5月29日	7月2日	34	4,900	500	10%	17.3
10	5月29日	7月2日	34	4,800	325	7%	16.0
11	5月30日	7月2日	33	3,800	800	21%	15.6
12	5月30日	7月2日	33	4,400	700	16%	13.6
1	6月12日	7月7日	25	4,200	2,500	60%	12.7
2	6月12日	7月7日	25	4,000	700	18%	12.3
8	5月28日	7月7日	40	8,200	1,600	20%	17.6
3	6月12日	7月17日	35	5,400	600	11%	22.0
4	6月12日	7月17日	35	3,800	1,300	34%	15.5
5	6月27日	8月1日	35	5,500	700	13%	16.9
6	6月27日	8月1日	35	6,400	700	11%	19.3
7	7月2日	8月9日	38	7,600	2,650	35%	19.5
9	7月3日	8月9日	37	3,700	300	8%	20.3
10	7月3日	8月9日	37	4,000	550	14%	15.9
1	7月10日	8月20日	41	4,000	200	5%	17.7
2	7月10日	8月20日	41	4,800	400	8%	23.7
8	7月14日	8月20日	37	8,400	600	7%	26.8
3	7月19日	8月22日	34	3,800	75	2%	24.8
4	7月22日	8月22日	31	1,500	250	17%	20.8
11	7月14日	8月22日	39	4,500	150	3%	22.7
12	7月14日	8月22日	39	4,500	280	6%	24.3
	総計			139,700	20,360	15%	17.1

それぞれの検体の100gあたりの脂肪酸含有量を表1に示した。

人工種苗で栄養強化によって含有量が増加したものは、エイコサペンタエン酸 (C20:5, 以下EPAという。), ドコサペンタエン酸 (C22:5) 及びドコサヘキサエン酸 (C22:6, 以下DHAという。) であった。

天然種苗では、ミリスチン酸 (C14:0), パルミトレイン酸 (C16:1), リノール酸 (C18:2), リノレン酸 (C18:3),

EPA, ドコサペンタエン酸が海産で高く, その他は海と川でほぼ差がなかった。

高度不飽和脂肪酸のうち, 人工種苗のEPAは栄養強化によって天然種苗とほぼ同じ水準であったが, DHAは栄養強化しても, 天然種苗に比べると約30%と低かった。以上のことから, 今回の栄養強化手法では, DHAが不十分である可能性がある。DHAの強化によってさらなる生残, 成長の向上が期待できるため, 今後は給餌量の再検討, DHAを重点的に栄養強化する手法の検討を進める。

3. 人工種苗の長期飼育試験

飼育期間を通した累積死亡尾数の推移を図3に示した。34日後以降も引き続いて極端な斃死は見られなかったが, 115日後から再び1日10~30尾の斃死がみられるようになった。135日後の生残尾数は445尾(生残率10%)であった。135日後の全長組成を図4に示した。平均全長は48.7mmであった。

4. 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2に示した。5月16日から8月22日まで生産事業を行った。総収容尾数は139,700尾であり, 約1ヶ月飼育後の生残尾数は20,360尾(生残率15%)であった。また, 平均全長は17.1mmであった。生産した種苗は全て筑後川に放流した。