

主要河川・湖沼の漁場環境調査

中本 崇・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、毎年、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ているので、その結果をここに報告する。

方 法

1. 調査時期、調査点及び採水層

令和元年5月、9月、11月及び2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、筑後川の5点、矢部川の7点（日向神ダムとその上流の2点含む）及び寺内ダム、江川ダムのそれぞれ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、筑後川の調査点C1では底層水も採取した。

2. 調査項目及び方法

（1）水温

デジタル温度計（佐藤計量器製作所製、SK-259WP II k）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）

蛍光式溶存酸素計（HACH 製、HQ30d）を用いて現場で測定を行った。

（4）栄養塩類（DIN, $\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{SiO}_2\text{-Si}$ ）

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, ϕ 25mm, 孔径 0.45 μm ）で約 10ml 濾過し、 -20°C 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（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）は銅カドミカラム還元法を、亜硝酸態窒素（ $\text{NO}_2\text{-N}$ ）はナフチルエチレンジアミン吸光光度法を、アンモニア態窒素（ $\text{NH}\text{-N}$ ）はインドフェノール青吸光光度法を、溶存態リン（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）および珪酸態珪素（ $\text{SiO}_2\text{-Si}$ ）はモリブデン青ーアスコルビン酸還元吸光光度法を用いた。

（5）化学的酸素要求量（COD）

研究所に持ち帰った試水を -20°C 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。

（6）pH

pH メーター（HORIBA, D-53）を用いて、現場で測定を行った。

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）
<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
<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
<ダム>		
T	寺内ダム 筑後川支流の佐田川	11
E	江川ダム 筑後川支流の小石原川	22

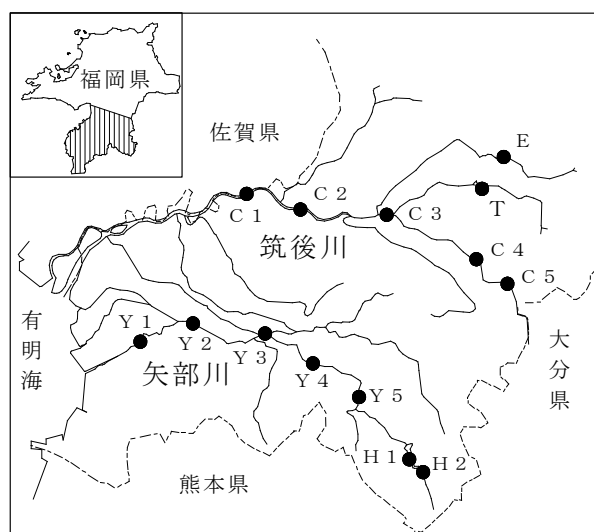


図 1 筑後川及び矢部川における調査定点

(7) 懸濁物 (SS)

メンブランフィルター (MILLIPORE製, MF™Membrane Filters ϕ 47mm, 孔径 $0.4\mu\text{m}$) を用いて, 持ち帰った試水を原則 1,000ml 吸引濾過後, 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。

(8) クロロフィル a

メンブランフィルター (MILLIPORE製, MF™Membrane Filters, ϕ 25mm, 孔径 $0.45\mu\text{m}$) 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°C 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, 蛍光光度計 (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

筑後川, 矢部川 (日向神ダムとその上流を含む), ダム湖 (寺内ダムと江川ダム) 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, 筑後川では $9.7\sim 25.8^{\circ}\text{C}$, 矢部川では $10.6\sim 27.6^{\circ}\text{C}$, ダム湖では $11.3\sim 25.7^{\circ}\text{C}$ の範囲で推移した。

(2) 透視度

透視度は, 筑後川では $31\sim 100\text{cm}$, 矢部川では $35\sim 100\text{cm}$, ダム湖では $13\sim 100\text{cm}$ の範囲で推移した。

筑後川よりも矢部川の方が高い傾向であった。透視度の低下要因としては, 植物プランクトンの増殖と近年の豪雨による河川改修の濁りが考えられた。

(3) D0

D0 は, 筑後川では $8.1\sim 15.0\text{ppm}$, 矢部川では $7.8\sim 13.8\text{ppm}$, ダム湖では $8.1\sim 11.0\text{ppm}$ の範囲で推移した。5月のC1-SでD0が 15.0ppm と高かったが, これは植物プランクトンの増殖が原因であった。

(4) 栄養塩 (DIN, $\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{SiO}_2\text{-Si}$)

1) 溶存態無機窒素 (DIN)

DIN は, 筑後川では $0.3\sim 1.0\text{ppm}$, 矢部川では $0.0\sim 1.4\text{ppm}$, ダム湖では $0.5\sim 1.3\text{ppm}$ の範囲で推移した。

2) $\text{PO}_4\text{-P}$

$\text{PO}_4\text{-P}$ は, 筑後川では $0.00\sim 0.05\text{ppm}$, 矢部川では $0.00\sim 0.05\text{ppm}$, ダム湖では $0.00\sim 0.01\text{ppm}$ であった。

3) $\text{SiO}_2\text{-Si}$

$\text{SiO}_2\text{-Si}$, 筑後川では $0.0\sim 13.7\text{ppm}$, 矢部川では $0.0\sim 8.0\text{ppm}$, ダム湖では $0.0\sim 5.8\text{ppm}$ の範囲で推移した。

(4) COD

COD は, 筑後川では $0.5\sim 3.3\text{ppm}$, 矢部川では $0.1\sim 3.2\text{ppm}$, ダム湖では $0.1\sim 1.1\text{ppm}$ の範囲で推移した。

COD が 3.0ppm 以上になったのは, 5月のC1-SとY1であり, この原因は植物プランクトンの増殖と考えられた。

(6) pH

pH は, 筑後川では $7.9\sim 9.0$, 矢部川では $7.7\sim 9.5$, ダム湖では $7.8\sim 8.9$ の範囲で推移した。

pH が 9 以上になったのは, 5月のY1, H1と8月のC2であり, 5月の原因は植物の同化作用と考えられたが, 8月の原因は不明であった。

(7) SS

SS は, 筑後川では $1.6\sim 29.0\text{ppm}$, 矢部川では $0.7\sim 10.2\text{ppm}$, ダム湖では $1.2\sim 31.6\text{ppm}$ の範囲で推移した。

(8) クロロフィル a

クロロフィル a は, 筑後川では $1.4\sim 48.5\mu\text{g/l}$, 矢部川では $0.4\sim 22.8\mu\text{g/l}$, ダム湖では $1.1\sim 10.7\mu\text{g/l}$ 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 (℃)	透視度 (cm)	水温 (℃)	DO (ppm)	NO ₃ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	DIN (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	SiO ₂ -Si (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	Chl-a (μg/l)	pH
C1-S	20.3	57.8	19.3	12.4	0.6	0.01	0.03	0.7	0.02	8.7	1.9	5.4	23.7	8.5
C1-b	20.3	—	18.8	11.0	0.6	0.01	0.06	0.7	0.02	7.8	1.8	17.3	27.3	8.3
C2	22.3	72.5	18.1	10.0	0.6	0.00	0.00	0.6	0.02	5.9	0.9	5.7	7.7	8.3
C3	22.2	82.3	17.8	10.7	0.5	0.00	0.00	0.5	0.02	7.3	0.9	5.4	9.3	8.0
C4	20.1	85.8	17.3	10.8	0.4	0.00	0.01	0.4	0.02	9.6	0.8	3.0	6.0	8.0
C5	19.3	78.0	17.1	10.2	0.4	0.00	0.02	0.4	0.02	8.6	0.9	6.0	7.3	8.3
最小	11.5	31.0	9.7	8.1	0.2	0.00	0.00	0.3	0.00	0.0	0.5	1.6	1.4	7.9
最大	29.5	100.0	25.8	15.0	0.8	0.01	0.22	1.0	0.05	13.7	3.3	29.0	48.5	9.0
Y1	22.1	72.3	20.2	12.2	0.9	0.00	0.00	0.9	0.02	3.6	1.4	6.5	12.0	8.4
Y2	22.5	96.8	19.7	9.6	1.2	0.00	0.00	1.2	0.01	4.5	0.6	5.8	3.0	8.0
Y3	22.5	99.0	18.4	10.8	0.9	0.00	0.00	0.9	0.01	5.2	0.6	4.8	1.6	8.3
Y4	21.8	100.0	17.2	10.1	0.6	0.00	0.00	0.6	0.01	5.1	0.6	1.5	1.0	8.3
Y5	21.1	100.0	16.6	10.0	0.7	0.00	0.00	0.7	0.02	4.8	0.3	3.8	0.7	8.3
H1	18.9	83.8	19.0	10.4	0.2	0.00	0.00	0.2	0.00	4.5	1.4	3.7	2.8	8.6
H2	20.2	100.0	15.7	10.1	0.4	0.00	0.00	0.4	0.01	4.5	0.2	2.8	2.4	8.3
最小	11.7	35.0	10.6	7.8	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.1	0.7	0.4	7.7
最大	31.7	100.0	27.6	13.8	1.4	0.00	0.01	1.4	0.05	8.0	3.2	10.2	22.8	9.5
T	19.9	66.0	18.3	9.5	0.7	0.00	0.01	0.7	0.00	3.0	0.6	11.5	4.0	8.2
最小	12.8	13.0	11.3	8.5	0.5	0.00	0.00	0.5	0.00	0.0	0.1	1.2	1.1	8.1
最大	28.8	100.0	23.7	11.0	0.9	0.01	0.02	0.9	0.01	5.1	0.7	31.6	10.7	8.4
E	20.9	91.8	20.1	9.5	1.2	0.00	0.00	1.2	0.00	3.3	0.7	4.0	3.5	8.3
最小	13.6	67.0	12.2	8.1	1.1	0.00	0.00	1.1	0.00	0.0	0.5	1.3	1.9	7.8
最大	28.6	100.0	25.7	10.1	1.3	0.01	0.00	1.3	0.00	5.8	1.1	6.8	7.0	8.9

付表 1-1

●水質調査（5月分）

調査年月日	筑後川	令和	元年	5月	30日
	矢部川&日向神ダム	令和	元年	6月	6日
	寺内・江川ダム	令和	元年	5月	29日

Stn.	観測層	観測時刻	天候	雲量	風向	風速 (m/s)	気温 (°C)	水色	透視度 (cm)	水温 (°C)	橋から水面までの距離 (m)
筑後川 1	表層	11:27	c	10	W	9.3	26.5	8	31	23.4	
	底層	11:27	c	10	W	9.3	26.5	-	-	22.5	
筑後川 2	表層	10:43	c	10	W	5.4	28.0	8	70	21.6	
筑後川 3	"	10:24	c	10	W	0.0	27.5	8	67	22.2	
筑後川 4	"	9:54	bc	4	W	2.5	27.9	8	78	20.4	
筑後川 5	"	9:31	bc	4	W	3.9	25.0	7	66	20.4	
矢部川 1	"	12:34	b	2	SW	12.9	30.0	9	35	27.2	
矢部川 2	"	12:16	bc	3	W	7.9	30.5	8	87	27.6	
矢部川 3	"	11:56	c	7	W	11.8	31.4	8	96	24.3	-4.4
矢部川 4	"	11:30	c	8	SW	3.6	31.7	-	100	22.2	-9.3
矢部川 5	"	11:10	bc	3	SW	5.7	31.4	7	100	22.1	
日向神ダム 1	"	10:43	bc	3	NW	10.0	29.2	10	35	25.4	
日向神ダム 2	"	10:24	c	5	-	0.0	29.8	-	100	21.7	-8.2
寺内ダム	"	9:50	c	10	NW	3.2	21.6	8	100	20.0	
江川ダム	"	10:22	c	10	S	2.8	24.0	9	67	24.0	

Stn.	観測層	DO (ppm)	NO ₃ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	DIN (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	SiO ₂ -Si (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	Chl-a (μg/l)	pH
筑後川 1	表層	15.0	0.24	0.01	0.00	0.25	0.00	10.38	3.34	8.4	41.6	8.9
	底層	9.6	0.25	0.01	0.00	0.26	0.00	10.46	2.10	13.9	34.0	8.1
筑後川 2	表層	8.9	0.29	0.00	0.00	0.29	0.02	10.45	1.30	7.0	5.6	8.0
筑後川 3	"	9.3	0.28	0.00	0.00	0.28	0.02	12.09	1.13	6.9	12.7	8.0
筑後川 4	"	9.6	0.28	0.00	0.00	0.28	0.02	13.70	1.16	4.9	5.6	7.9
筑後川 5	"	9.5	0.28	0.00	0.00	0.28	0.01	13.25	1.30	5.9	11.2	8.2
矢部川 1	"	13.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.48	3.16	9.8	22.8	9.3
矢部川 2	"	10.1	0.60	0.00	0.00	0.60	0.01	6.05	1.11	5.5	7.2	8.3
矢部川 3	"	12.0	0.51	0.00	0.00	0.51	0.00	6.19	0.66	3.1	2.8	8.7
矢部川 4	"	9.3	0.32	0.00	0.00	0.32	0.00	7.54	0.90	2.2	1.3	8.4
矢部川 5	"	9.3	0.63	0.00	0.00	0.63	0.02	7.62	0.64	1.6	1.2	8.4
日向神ダム 1	"	12.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.47	2.87	10.2	0.7	9.5
日向神ダム 2	"	9.0	0.39	0.00	0.00	0.39	0.01	6.99	0.48	1.7	0.9	8.4
寺内ダム	"	9.4	0.46	0.01	0.00	0.47	0.00	4.79	0.66	2.1	1.1	8.4
江川ダム	"	10.1	1.31	0.01	0.00	1.32	0.00	5.77	0.79	6.8	3.0	8.4

付表 1-2

●水質調査（8月分）

調査年月日	筑後川	令和	元年	9月	18日
	矢部川&日向神ダム	令和	元年	9月	19日
	寺内・江川ダム	令和	元年	9月	17日

Stn.	観測層	観測時刻	天候	雲量	風向	風速 (m/s)	気温 (℃)	水色	透視度 (cm)	水温 (℃)	橋から水面までの距離 (m)
筑後川 1	表層	10:53	c	8	N	23.0	26.8	10	69	25.6	
	底層	10:53	c	8	N	23.0	26.8	-	-	25.8	
筑後川 2	表層	10:09	bc	5	E	10.3	27.9	9	94	24.4	
筑後川 3	"	12:34	b	1	N	2.8	29.5	8	100	24.8	
筑後川 4	"	9:30	b	2	S	3.6	28.2	8	100	23.9	
筑後川 5	"	9:10	c	8	SE	3.9	28.3	8	96	23.1	
矢部川 1	"	12:33	b	1	NE	12.9	28.9	9	74	25.3	
矢部川 2	"	12:13	b	1	NE	10.4	28.9	8	100	23.0	
矢部川 3	"	11:46	b	1	NE	6.3	29.0	7	100	22.5	-4.3
矢部川 4	"	11:17	b	1	E	11.1	27.2	7	100	21.9	-9.1
矢部川 5	"	10:57	b	1	SE	7.5	25.9	6	100	20.4	
日向神ダム 1	"	10:33	b	1	-	2.5	23.4	8	100	24.8	
日向神ダム 2	"	10:14	b	1	W	11.5	24.8	-	100	19.3	-8.1
寺内ダム	"	10:23	b	1	NE	10.4	28.8	10	13	23.7	
江川ダム	"	11:00	c	5	NE	17.2	28.6	7	100	25.7	

Stn.	観測層	DO (ppm)	NO ₃ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	DIN (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	SiO ₂ -Si (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	Chl-a (μg/l)	pH
筑後川 1	表層	9.7	0.73	0.00	0.00	0.74	0.02	0.01	1.54	5.3	17.1	8.2
	底層	9.6	0.78	0.01	0.00	0.78	0.02	0.00	1.72	17.8	21.9	8.1
筑後川 2	表層	8.1	0.81	0.00	0.00	0.81	0.03	0.03	0.51	4.0	3.7	9.0
筑後川 3	"	10.5	0.78	0.00	0.00	0.78	0.03	0.02	1.08	4.0	4.3	8.0
筑後川 4	"	9.8	0.43	0.00	0.00	0.43	0.01	0.02	0.71	3.0	3.2	8.3
筑後川 5	"	8.8	0.36	0.00	0.00	0.36	0.01	0.03	0.97	3.4	3.2	8.6
矢部川 1	"	11.6	1.04	0.00	0.00	1.04	0.00	0.02	1.46	4.8	16.4	8.5
矢部川 2	"	7.8	1.32	0.00	0.00	1.32	0.01	0.01	0.50	1.8	1.3	8.1
矢部川 3	"	10.2	1.02	0.00	0.00	1.02	0.00	0.01	0.65	1.8	1.2	8.7
矢部川 4	"	9.6	0.56	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.67	1.8	1.5	8.8
矢部川 5	"	9.3	0.74	0.00	0.00	0.74	0.02	0.01	0.41	2.1	0.6	8.7
日向神ダム 1	"	9.3	0.18	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	1.18	1.5	3.8	8.6
日向神ダム 2	"	9.3	0.37	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.25	4.9	0.9	8.4
寺内ダム	"	9.0	0.85	0.00	0.00	0.85	0.01	0.01	0.74	31.6	10.7	8.4
江川ダム	"	9.5	1.09	0.00	0.00	1.09	0.00	0.00	1.14	1.3	7.0	8.9

付表 1-3

●水質調査 (11月分)

調査年月日	筑後川	令和	元年	11月	15日
	矢部川&日向神ダム	令和	元年	11月	27日
	寺内・江川ダム	令和	元年	11月	11日

Stn.	観測層	観測時刻	天候	雲量	風向	風速 (m/s)	気温 (°C)	水色	透視度 (cm)	水温 (°C)	橋から水面までの距離 (m)
筑後川 1	表層	11:21	b	0	N	7.5	13.8	8	88	15.9	
	底層	11:21	b	0	N	7.5	13.8	-		16.2	
筑後川 2	表層	10:42	b	0	SE	2.8	16.2	8	87	15.0	
筑後川 3	"	10:16	b	0	N	1.4	14.8	8	100	13.9	
筑後川 4	"	9:45	b	0	E	4.9	11.8	8	100	14.1	
筑後川 5	"	9:30	b	0	SE	4.3	11.5	8	92	15.0	
矢部川 1	"	12:19	b	10	N	12.2	16.0	6	80	14.7	
矢部川 2	"	12:00	b	10	E	3.2	17.2	7	100	15.4	
矢部川 3	"	11:39	b	10	-	0.0	16.4	-	100	14.6	-4.4
矢部川 4	"	11:18	b	10	-	0.0	16.0	-	100	13.9	-9.4
矢部川 5	"	11:00	b	10	-	0.0	15.3	5	100	13.4	
日向神ダム 1	"	10:40	b	10	E	0.0	14.8	7	100	15.4	
日向神ダム 2	"	10:22	b	10	-	0.0	15.8	-	100	12.6	-8.1
寺内ダム	"	10:30	c	10	NW	3.6	16.2	9	51	18.3	
江川ダム	"	10:59	c	10	-	0.0	17.2	7	100	18.5	

Stn.	観測層	DO (ppm)	NO ₃ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	DIN (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	SiO ₂ -Si (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	Chl-a (μg/l)	pH
筑後川 1	表層	10.4	0.75	0.00	0.11	0.86	0.05	13.39	0.78	4.6	5.0	8.2
	底層	10.3	0.76	0.01	0.22	0.99	0.04	9.96	1.20	8.3	4.8	8.3
筑後川 2	表層	10.1	0.69	0.00	0.00	0.69	0.03	6.96	0.74	3.1	1.6	8.2
筑後川 3	"	10.8	0.56	0.00	0.00	0.56	0.03	6.00	0.55	3.7	1.4	8.1
筑後川 4	"	11.1	0.39	0.00	0.00	0.39	0.02	13.55	0.53	2.3	2.1	7.9
筑後川 5	"	10.4	0.40	0.00	0.05	0.45	0.02	11.51	0.51	3.5	2.3	8.5
矢部川 1	"	12.0	1.34	0.00	0.00	1.34	0.05	6.38	0.48	5.5	6.7	8.2
矢部川 2	"	9.5	1.39	0.00	0.00	1.39	0.02	5.98	0.55	9.8	1.6	8.0
矢部川 3	"	9.3	1.09	0.00	0.00	1.09	0.01	7.54	0.51	7.6	1.6	8.04
矢部川 4	"	10.2	0.76	0.00	0.00	0.76	0.02	8.00	0.51	1.4	0.7	8.1
矢部川 5	"	10.0	0.58	0.00	0.00	0.58	0.02	7.05	0.05	9.6	0.5	8.4
日向神ダム 1	"	8.6	0.30	0.00	0.00	0.31	0.00	6.44	0.67	2.4	0.7	8.3
日向神ダム 2	"	10.3	0.37	0.00	0.00	0.37	0.01	6.96	0.00	2.8	1.0	8.5
寺内ダム	"	8.5	0.71	0.00	0.00	0.72	0.00	2.23	0.73	11.1	1.8	8.2
江川ダム	"	8.1	1.23	0.00	0.00	1.23	0.00	2.16	0.47	4.5	1.9	8.2

付表 1-4

●水質調査（2月分）

調査年月日	筑後川	令和	2年	2月	21日
	矢部川&日向神ダム	令和	2年	2月	27日
	寺内・江川ダム	令和	2年	2月	13日

Stn.	観測層	観測時刻	天候	雲量	風向	風速 (m/s)	気温 (℃)	水色	透視度 (cm)	水温 (℃)	橋から水面までの距離 (m)
筑後川 1	表層	11:46	b	0	SW	7.5	14.0	11	43	12.1	
	底層	11:46	b	0	SW	7.5	14.0	-	-	10.5	
筑後川 2	表層	11:00	b	0	S	1.0	17.2	7	39	11.3	
筑後川 3	"	10:41	b	0	-	0.0	16.8	7	62	10.4	
筑後川 4	"	10:14	b	1	S	10.8	12.4	7	65	10.6	
筑後川 5	"	9:55	b	0	S	3.9	12.4	6	58	9.7	
矢部川 1	"	13:49	c	8	N	3.9	13.5	7	100	13.5	
矢部川 2	"	13:12	c	10	NE	6.4	13.3	7	100	12.9	
矢部川 3	"	12:33	c	10	SE	3.2	13.1	6	100	12.3	-4.3
矢部川 4	"	11:33	c	6	N	6.8	12.3	6	100	10.9	-9.2
矢部川 5	"	11:14	c	10	E	7.2	11.7	6	100	10.6	
日向神ダム 1	"	10:57	c	10	-	0.0	8.1	5	100	10.2	
日向神ダム 2	"	10:43	c	10	SE	3.6	10.2	-	100	9.1	-8.1
寺内ダム	"	9:45	b	1	N	0.2	12.8	7	100	11.3	
江川ダム	"	10:15	b	2	S	13.6	13.6	6	100	12.2	

Stn.	観測層	DO (ppm)	NO ₃ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	DIN (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	SiO ₂ -Si (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	Chl-a (μg/l)	pH
筑後川 1	表層	14.7	0.74	0.00	0.01	0.75	0.00	11.18	1.75	3.4	31.1	8.9
	底層	14.5	0.74	0.00	0.01	0.75	0.00	10.79	2.16	29.0	48.5	8.8
筑後川 2	表層	13.0	0.60	0.00	0.00	0.60	0.01	6.01	0.90	8.8	19.8	8.0
筑後川 3	"	12.2	0.53	0.00	0.02	0.55	0.01	10.95	1.00	6.8	18.9	8.1
筑後川 4	"	12.7	0.50	0.00	0.02	0.52	0.02	11.32	0.70	1.6	12.9	8.1
筑後川 5	"	12.2	0.50	0.00	0.02	0.52	0.02	9.72	0.66	11.2	12.7	8.0
矢部川 1	"	11.6	1.17	0.00	0.01	1.17	0.03	5.49	0.56	5.7	2.4	7.8
矢部川 2	"	10.9	1.43	0.00	0.00	1.44	0.02	6.02	0.32	6.0	1.8	7.7
矢部川 3	"	11.6	1.05	0.00	0.00	1.05	0.02	7.09	0.59	6.5	1.0	7.9
矢部川 4	"	11.4	0.80	0.00	0.00	0.80	0.01	5.00	0.16	0.7	0.4	7.8
矢部川 5	"	11.2	0.78	0.00	0.00	0.78	0.02	4.34	0.26	1.7	0.6	7.8
日向神ダム 1	"	11.6	0.32	0.00	0.00	0.32	0.00	6.26	0.72	0.5	5.9	7.9
日向神ダム 2	"	11.6	0.43	0.00	0.01	0.44	0.00	4.13	0.00	1.8	6.9	7.8
寺内ダム	"	11.0	0.58	0.00	0.02	0.59	0.00	5.07	0.07	1.2	2.4	8.1
江川ダム	"	10.1	1.22	0.00	0.00	1.22	0.00	5.18	0.45	3.2	2.2	7.8

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

中本 崇・兒玉 昂幸・伊藤 輝昭・池田 佳嗣

矢部川では、毎年3～5月頃に河口堰において天然遡上してきた稚アユを汲み上げ、上流域に広く移植放流している。また、4g～50g サイズの人工アユは、4, 7, 8月に同様の漁場に放流している。放流されたそれぞれの稚アユが、漁場でどのように成長し、漁獲されているかを調査し、今後のアユ資源増殖技術開発の基礎資料とする。

方 法

1. 天然アユと人工アユの識別

天然アユと人工アユの識別には、側線上部横列鱗数及び下顎側線孔の形状を調べた。天然アユには矢部川河口堰で平成31年3月22日に漁獲されたものを内水面研究所に輸送し、飼育したアユを用いた。人工アユには、福岡県豊かな海づくり協会で種苗生産されたものを平成31年3月5日に内水面研究所に輸送し、飼育したアユを用いた。

側線上部横列鱗数の計測は岐阜県河川環境研究所の「アユの側線上方横列鱗数の計数マニュアル Ver1」を参考にした。下顎側線孔は、4対の孔の並びが均等な個体を正常、4対の孔数が過不足な個体及び4対の並びが明らかに不均衡な個体を異常として分類した。

2. 種苗および漁場別の成長

矢部川を上流（日向神ダムより上流）、中流（日向

（矢部川の支流）に分割した（図1）。それぞれの漁場において漁業者が刺網で漁獲したアユを、6, 8, 10月に購入し、全長、体長、体重を測定し、種苗の由来を識別した。人工アユが6月中旬、8月下旬および10月上旬に追加放流されていることから、種苗別の成長の比較は、6月のサンプルを用いて行った。また、漁場別の平均全長及び体重の比較は、追加放流している人工アユは除き、天然アユのみで行った。漁場別の平均肥満度の比較は平均全長と同様のサンプルから成熟する10月のサンプル除いて行った。

3. 標識放流

人工アユに腹鰭カット標識を施し、5月20日に星野川へ左腹鰭カットアユ、中流へ右腹鰭カットアユを放流した。それぞれ約5千尾を放流した。6, 8, 10月に購入したアユサンプルの確認と漁業者からの再捕報告により標識アユの移動を調査した。

結 果

1. 天然アユと人工アユの識別

天然アユの側線上部横列鱗数は17～24枚でピークは19, 20枚であった。天然アユで17枚の個体は、3個体で全体の0.86%, 18枚は42個体で全体の12.10%であった。人工アユの側線上部横列鱗数は13～18枚でピークは14～16枚であった。人工アユで18枚の個

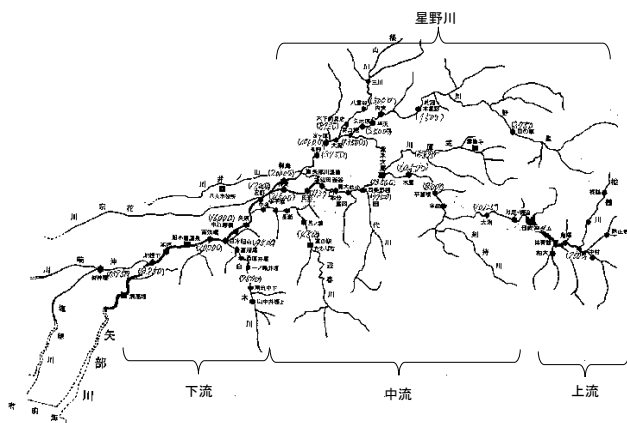


図1 矢部川における漁場区分

神ダム～花宗堰）、下流（花宗より下流）及び星野川

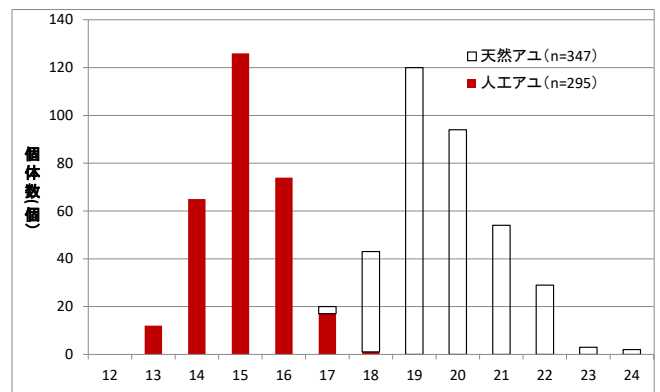


図2 側線上部横列鱗数毎の個体数

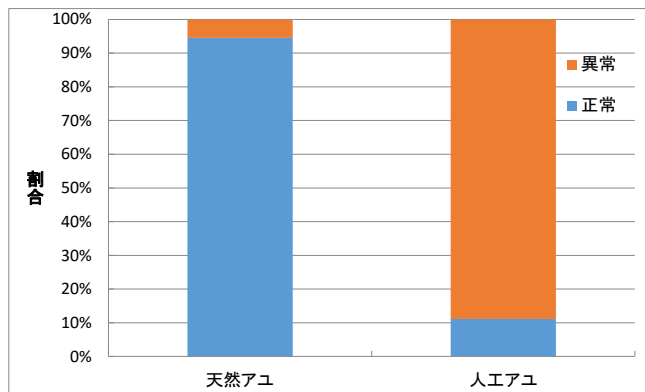


図3 種苗別の下顎側線孔の状態

体は1個体で全体の0.34, 17枚は17個体で全体の5.76%であった。

下顎側線孔の状態が異常であったのは、人工アユで88.9%, 天然アユで5.5%であった。

これらのことから、側線上方横列鱗数が16枚以下の個体を人工アユ, 19枚以上の個体を天然アユとした。17, 18枚の個体は双方が出現するため、下顎側線孔の正常な個体を天然アユ, 異常な個体を人工アユとした。

2. 種苗及び漁場別の成長

上流のアユの平均全長は人工および天然アユでそれぞれ15.8および16.5cm, 中流は人工および天然アユでそれぞれ17.2および18.5cm, 下流は人工および天然アユでそれぞれ17.5および18.5cm, 星野川は人工および天然アユでそれぞれ17.8および18.3cmであった。上流のアユの平均体重は人工および天然アユでそれぞれ41.9および50.6g, 中流は人工および天然アユでそれぞれ54.2および74.3g, 下流は人工および天然アユでそれぞれ50.1および65.0gであった。平均全長および体重ともにすべての漁場で天然アユの方が人工アユよりも大きくなった。天然アユの成長が大きくなったのは、天然アユの移植放流が2月27日～4月5日であったのに対し人工アユの方流は3月27日～4月15日であったため、天然アユの方が漁場の中でも餌料環境の良い場所になわばりを形成したことが考えられた。

天然アユの漁場毎の平均全長の推移を図5に示した。上流の平均全長は8および10月でそれぞれ21.7および21.8cm, 中流は8および10月でそれぞれ23.5および26.5cm, 下流は8および10月でそれぞれ23.5および25.2cm, 星野川は8および10月のそれぞれで21.8および22.7cmであった。漁場別に比較すると中

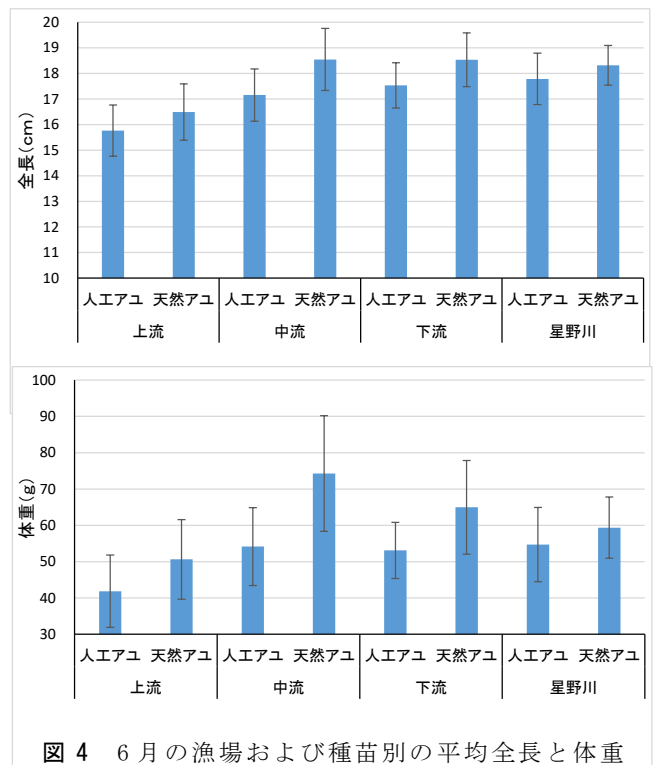


図4 6月の漁場および種苗別の平均全長と体重

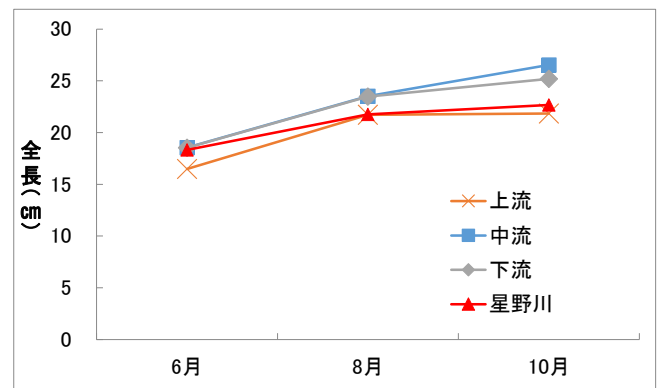


図5 天然アユ漁場別の全長の推移

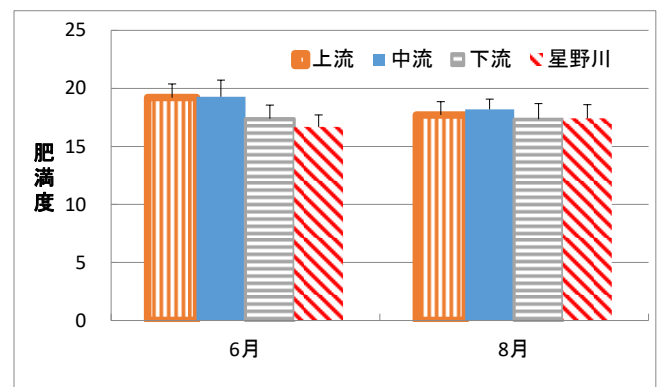


図6 天然アユ漁場別の肥満度

流＞下流＞星野川＞上流の順となった。

また、6および8月の天然アユの漁場毎の平均肥満度を図6に示した。上流の平均肥満度は6および8月でそれぞれ19.2および17.1, 中流は6および8月で

それぞれ 19.3 および 18.2, 下流は 6 および 8 月でそれぞれ 17.4 および 17.3 星野川はそれぞれ 16.7 および 17.4 であった。6 月の平均肥満度は中流＞上流＞下流＞星野の順であった。漁場により成長に差が出た原因としては、生息密度、漁場の水温、餌料環境等が影響していると考えられた。

3. 標識アユ放流

各漁場および月別の標識アユの採捕尾数を表 2 に示した。購入したアユサンプル 833 尾中の腹鰭を確認した結果、標識アユは 16 尾であった。また、漁業者からの再捕報告は 17 尾であった。6～8 月まではそれぞれ放流漁場で採捕され

た。9, 10 月にはそれぞれの漁場と下流でも採捕された。このことから放流したアユは 8 月までは大きな移動は無く、9 月以降の産卵期には、下流の産卵場に降下する個体もあることが明らかとなった。

表 1 標識アユの漁場別月別採捕尾数

標識		6月	7月	8月	9月	10月	合計
星野川	左	6	0	4	0	5	15
	右	0	0	0	0	0	0
中流	左	0	0	0	0	0	0
	右	3	0	2	0	3	8
下流	左	0	0	0	1	3	4
	右	0	0	0	0	4	4
合計	左	6	0	4	1	8	19
	右	3	0	2	0	7	12

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。

方法および結果

1. 発生状況

令和元年度における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元年度末までで 18 市 12 町の行政区域であり変更はない。

2. KHVD対策

令和元年度も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

令和元年度は、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、令和元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を配布している。

2) コイの移動・放流等の際のPCR検査による防疫体制の確認と徹底を図った。

3) 内水面漁場管理委員会の委員会指示で天然水域におけるコイの放流規制を行い、さらに対策を徹底するため、市町村、養殖業者と連携した。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) で令和元年度は 37 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。

魚類防疫体制推進整備事業

兒玉 昂幸・伊藤 輝昭・中本 崇・池浦 繁・濱崎 稔洋・福澄 賢二
佐野 二郎・山田 京平・宮本 博和・野副 滉・黒川 皓平

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。主に魚類防疫推進と養殖生産物安全対策について実施している。

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、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った。また、平成30年1月より養殖魚等が水産用抗菌剤を購入する際には、水産用抗菌剤使用指導書の写しを提出することが制度化されたため、申請者に対し指導書の発行を行った。

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。

また、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

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、養殖魚等の検査を実施した。海面の魚病発生としては、マダイのディディモゾウム吸虫、スズキの筋肉クドア、トラフグの線虫類、キジハタのイカリムシ、内水面では、ウナギのトリコジナ症、シュードダクチロギルス症、運動性エロモナス症の複合症、

アユ、フナ、チョウザメの運動性エロモナス症がみられた。

(2) 防疫対策会議

令和元年の全国養殖衛生管理推進会議はコロナウイルスの影響により資料の配付のみが行われた。ぶり類の連鎖球菌症の症例報告が多いこと、コイヘルペスウイルス病の状況、水産分野における規制改革推進の進捗状況などが報告された。

魚類防疫対策地域合同検討会として、令和元年11月5～6日に沖縄県那覇市で「九州・山口ブロック魚病分科会」が開催された。

(3) 養殖業での病害発生状況

令和元年度は、養殖業の病害発生による大きな被害はなく、水産用医薬品についても適正に使用されていた。

(4) 養殖業、中間育成事業防疫対策

令和元年度は、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、中間育成について、海面では各種魚類、アワビ、ヨシエビ等の種苗生産、中間育成、養殖について一般養殖指導と併せて随時防疫指導を行った。

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正使用を指導した。水産用抗菌剤使用指導書の発行は0件、水産用抗菌剤使用指導書に関する理由書による水産用抗菌剤の購入は3件であった。

(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。

有明海漁場再生対策事業

(1) 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）

兒玉 昂幸・中本 崇

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。

福岡県における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おり、当研究所では、生物餌料について脂肪酸の栄養強化を行い、その効果を確認した¹⁾。

一方、漁業者からは、種苗生産に携わる漁業者の高齢化に伴い、種苗生産における省力化を望む声も上がっていることから、当所では、生物餌料に替わる餌料として、配合飼料による飼育を検討しており、生残率は低いものの15日齢の稚魚から導入可能なことを把握している²⁾。

今年度は配合飼料を導入した時の生残率を向上させるため、最適な給餌量を検討した。また、松本、白石²⁾は、アルテミアから配合餌料への切り替えのタイミングを検討したが、本報ではワムシの給餌を14日齢までから延長し、ワムシから配合餌料に直接切り替える場合のタイミングについても検討した。

方 法

1. 配合餌料の適切な給餌量の検討

5日齢からワムシの給餌し、15日齢から配合飼料を給餌した。餌料の種類が即座に変わることによって摂餌ができず餓死する可能性を考慮し、10日齢から14日齢はワムシと配合飼料の両方を給餌する馴致期間とした。1日の総給餌量は、飼育した60日齢のエツの上位100尾の平均魚体重である0.5gを目標値とし、この目標値の3%を1尾あたりの総給餌量(0.015g)とした。この総給餌量を基本として、1.5倍、2倍、2.5倍とした試験区を設定した(以下、1.5倍区、2倍区、2.5倍区とする)。

対照区としては、従来どおり5～14日齢までワムシを給餌し、その後アルテミアを給餌する生物餌料区と配合餌料の総給餌量を1倍とした区(以降、1倍区)を設けた。

それぞれの試験区はエツ仔魚を5000水槽に2,000尾ずつ収容し、塩分は2psuで循環濾過方式で飼育した。試験期間中、水温の調整は行わなかった。

ワムシの給餌は、濃縮淡水クロレラ(スーパー生クロレラV12:クロレラ工業株式会社)で培養したものを9時と16時に行った。1回の給餌量は飼育水1mlに対して40尾とした。

配合飼料(アンブローズ100及び200:フィード・ワン株式会社)の給餌は、自動給餌器(DF-100MS:株式会社中部海洋開発)を用いて、0時から2時間毎に行った。30日齢まではアンブローズ100、以降は200を給餌した。

アルテミアの給餌は、孵化直後の幼生を栄養強化剤(バイオクロミス:クロレラ工業株式会社)を乳化させた塩水(30psu)に浸漬し、栄養強化したのちに行った。浸漬時間は17時間とした。1回のアルテミアの給餌量はエツ1尾に対して360個体とし、9時と16時の2回給餌した。

15日齢から60日齢まで原則毎日斃死魚を計数するとともに、試験終了後の全長を測定し、各試験区の生残率と全長組成を比較した。

2. ワムシから直接切り替えるタイミングの検討

ワムシの給餌を14日齢までから延長し、17日齢、20日齢、22日齢、25日齢(以降、17日区、20日区、22日区、25日区とする。)から配合餌料に切り替える試験区を設定した。対照区としては、従来どおり5～14日齢までワムシを給餌し、その後アルテミアを給餌する生物餌料区と15日齢から配合餌料に切り替える区(以降、15日区)を設けた。

配合餌料への馴致期間は切り替えの5日前から行い、ワムシと配合飼料の両方を給餌した。配合餌料の尾/日あたりの総給餌量は0.015gとし、自動給餌器(DF-100MS:株式会社中部海洋開発)を用いて0時から2時間毎に給餌した。その他の方法は、「1. 適切な配合餌料の検討」と同様とした。

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（5000ℓ及び1,000ℓ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/ℓとなる密度で収容し、約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。餌料はワムシとアルテミアを用いた。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。

結 果

1. 配合餌料の適切な給餌量の検討

令和元年6月5日から8月4日までの試験中の水温を図1に示した。最高水温は31.0℃、最低水温は23.3℃、平均水温は26.2℃であった。

試験期間中の生残率の推移を図2に示した。生物餌料区が高い生残率を示したのに対し、配合飼料を給餌した試験区はいずれも0～15.5%と低い生残率を示した。

配合餌料を給餌した区で比較すると、2倍区、2.5倍区は試験開始後から斃死が続き、2倍区では21日齢で、2.5倍区では27日齢で全て斃死した。1.5倍区は、他の試験

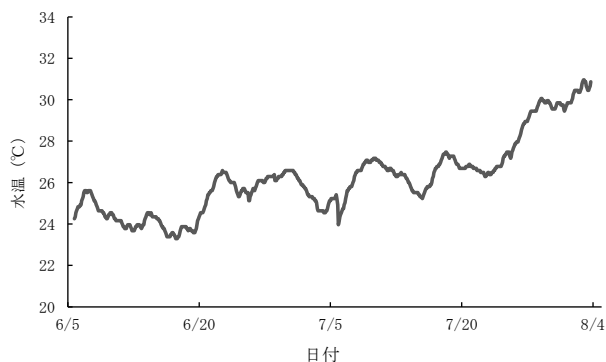


図1 試験中の水温の推移

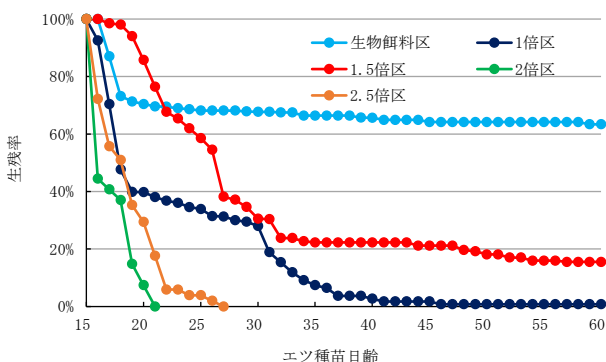


図2 試験区毎の生残率の推移

区と比べ、試験開始後から生残率は高かったが、徐々に減少し、31日齢では1倍区とほぼ同等の生残率となった。しかし、以降は安定し、1倍区より生残率は高かった。

試験終了後の全長組成を図3に示した。1.5倍区の全長は、生物餌料と比べ小さかったが、1倍区とは差は見られなかった。

2. ワムシから直接切り替えるタイミングの検討

令和元年6月5日から8月4日までの試験中の水温を図4に示した。最高水温は31.1℃、最低水温は25.2℃、平均水温は28.2℃であった。

試験期間中の生残率の推移を図5に示した。ワムシの給餌を延長した試験区は、試験開始後はいずれも生物餌料区より生残率は高かったが、徐々に減少し、28日齢以降は、生物餌料区より低くなり、試験終了後は、生物餌料区が高い生残率を示したのに対し、2.5～12.9%と低い生残率を示した。

配合餌料を給餌した区で比較すると、いずれも試験区も15日区より生残率は高かった。また、ワムシの給餌を延長するほど、生残率は高くなる傾向が見られた。

試験終了後の全長組成を図6に示した。いずれも試験

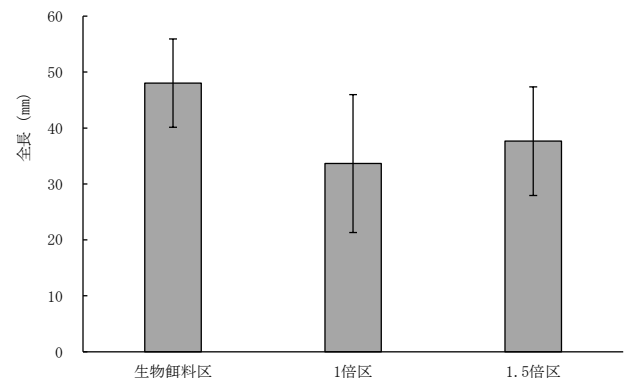


図3 試験終了後のエツの全長

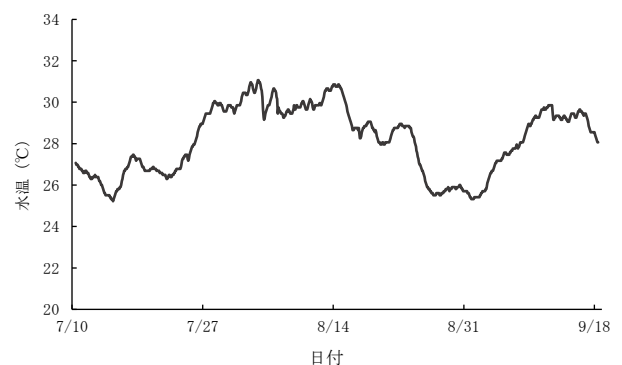


図4 試験中の水温の推移

区も生物餌料と比べ全長は小さかったが、15日区とは差は見られず、試験区間での差も見られなかった。

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1に示した。5月18日から8月23日まで生産事業を行った。エツふ化仔魚の総収容尾数は197,300尾であり、約1ヶ月飼育後の生残尾数は70,323尾（生残率36%）であった。また、放流時の平均全長は22.7mmであった。生産した種苗は全て筑後川に放流した。

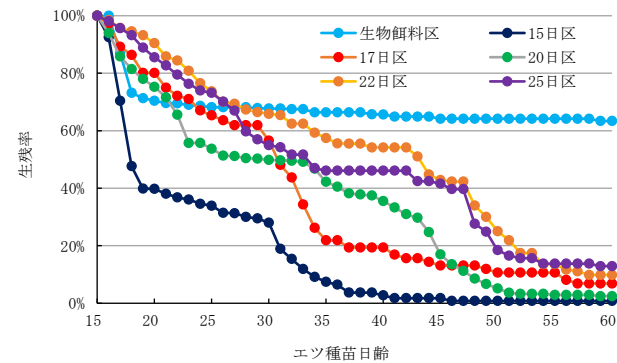


図5 試験区毎の生残率の推移

配合餌料の適切な給餌量については、2倍区及び2.5倍区では、試験開始から斃死が続き、早い段階で全個体が斃死した。試験期間中、水槽内を観察すると、給餌量に対して残餌の量が多く、可能な限り残餌の回収を行ったものの、壁や排水口周辺に残餌が付着し、飼育水の濁りも見られたことから、過給餌による水質の悪化が斃死の原因であると考えられた。一方、1.5倍区は、残餌の量は1倍区と比べて多かったものの、飼育水の濁りは見られず、1倍区と比べて生残率が高かったことから、配合

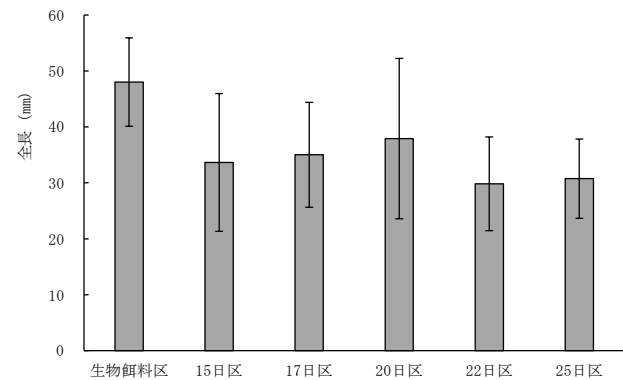


図6 試験終了後のエツの全長

表1 下筑後川漁協における種苗生産の状況

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)	日間成長 (mm/day)	放流場所
2	5月18日	6月18日	31	9,400	2,930	31%	18.96	0.61	下田大橋
3	5月21日	6月18日	28	8,000	1,270	16%	18.41	0.66	下田大橋
9	5月20日	6月18日	29	3,000	1,160	39%	15.84	0.55	下田大橋
5	5月23日	6月24日	32	9,200	1,500	16%	21.61	0.68	下田大橋
10	5月21日	6月24日	34	4,000	1,820	46%	16.56	0.49	下田大橋
11	5月22日	6月24日	33	4,500	1,600	36%	22.31	0.68	下田大橋
1	5月20日	7月1日	42	4,500	1,500	33%	23.40	0.56	下田大橋
4	5月21日	7月1日	41	10,000	3,700	37%	22.53	0.55	下田大橋
6	5月24日	7月5日	42	8,000	2,400	30%	28.13	0.67	下田大橋
12	5月24日	7月5日	42	4,700	479	10%	23.48	0.56	下田大橋
7	5月24日	7月7日	44	10,000	3,680	37%	31.30	0.71	筑後大堰
8	5月28日	7月7日	40	7,800	2,750	35%	32.02	0.80	筑後大堰
2	6月18日	7月11日	23	8,000	5,210	65%	17.86	0.78	下田大橋
3	6月22日	7月19日	27	9,500	3,740	39%	19.18	0.71	下田大橋
9	6月21日	7月19日	28	4,000	770	19%	23.13	0.83	下田大橋
4	7月4日	8月6日	33	9,300	5,133	55%	23.97	0.73	下田大橋
5	7月5日	8月6日	32	8,200	3,675	45%	24.32	0.76	下田大橋
6	7月6日	8月6日	31	8,800	4,025	46%	24.66	0.80	下田大橋
11	7月8日	8月6日	29	6,100	788	13%	23.16	0.80	下田大橋
12	7月8日	8月6日	29	6,300	650	10%	20.18	0.70	下田大橋
1	7月8日	8月9日	32	4,800	1,170	24%	24.77	0.77	下田大橋
2	7月11日	8月9日	29	10,500	4,950	47%	18.62	0.64	下田大橋
7	7月8日	8月9日	32	9,500	5,513	58%	20.23	0.63	下田大橋
8	7月8日	8月9日	32	9,300	4,650	50%	19.52	0.61	下田大橋
10	7月8日	8月9日	32	4,800	375	8%	26.62	0.83	下田大橋
3	7月18日	8月23日	36	10,300	4,480	43%	28.45	0.79	下田大橋
9	7月19日	8月23日	35	4,800	405	8%	30.49	0.87	下田大橋
平均、合計			33	197,300	70,323	36%	22.68	0.64	下田大橋

餌料の給餌量は目標値の魚体重の4.5%が適していると考えられた。

ワムシの給餌期間の延長では、60日間での飼育では、生物餌料区に比べ生残率は低い状態であったが、下筑後川漁業協同組合生産施設で行われている種苗生産期間である30日間で見てみると、生残率は49.8%～65.9%であり、22日区では生物餌料区の67.7とほぼ同等であった。一方、30日齢の全長を比較すると、いずれの試験区も生物餌料区と比べて全長や発達が低い状態であり、試験区間では全長や発達状況に差は見られなかった(図7, 8)。試験中のエツ稚魚の摂餌状態を観察すると、エツ稚魚はワムシを積極的に摂餌しており、その摂餌量はアルテミアと遜色ないと推察された(図9)。これらのことから、ワムシの給餌期間を延長することで、生残率を維持することはできるが、ワムシの栄養価が低いため、エツの成

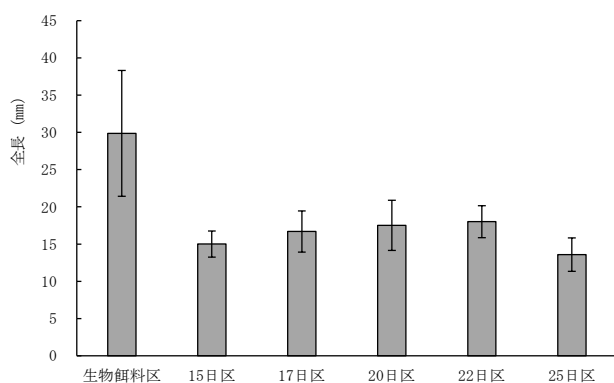


図7 ワムシ給餌延長試験区の30日齢の全長

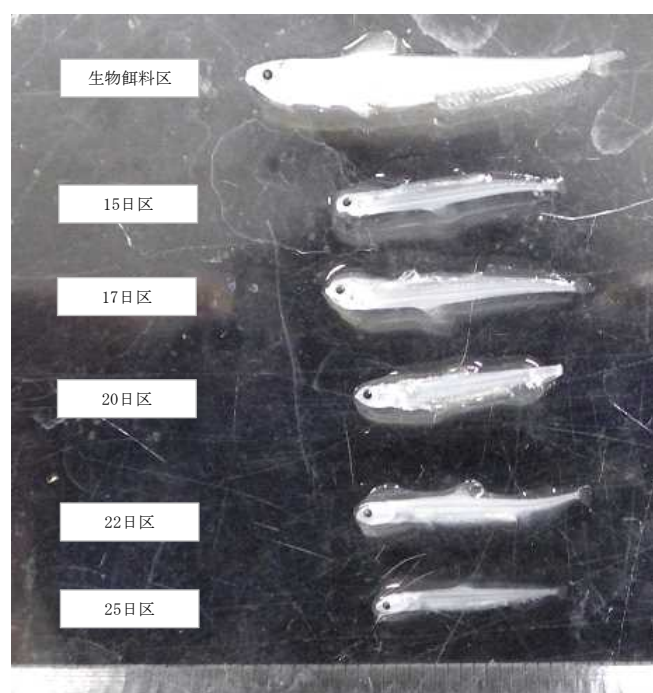


図8 ワムシ給餌延長試験区の30日齢のエツ稚魚

長に繋げることができていないと考えられた。

一方、配合餌料の摂餌状態を観察すると、15日齢においても配合餌料を摂餌し、消化ができていないことが観察されたが、配合餌料同士が干渉し、腸管内に隙間ができていることが確認された(図10)。また、ワムシやアルテミアと比べ、配合餌料の摂餌量は少ない傾向が見られた(図9, 11)。

これらのことから、配合餌料の構造の改善により15日

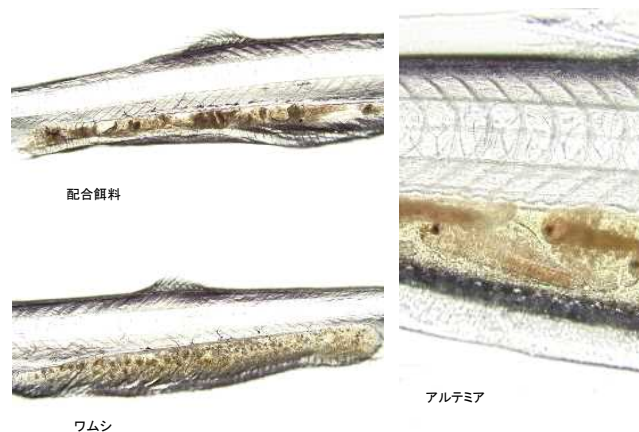


図9 16日齢の各餌料の摂餌状況

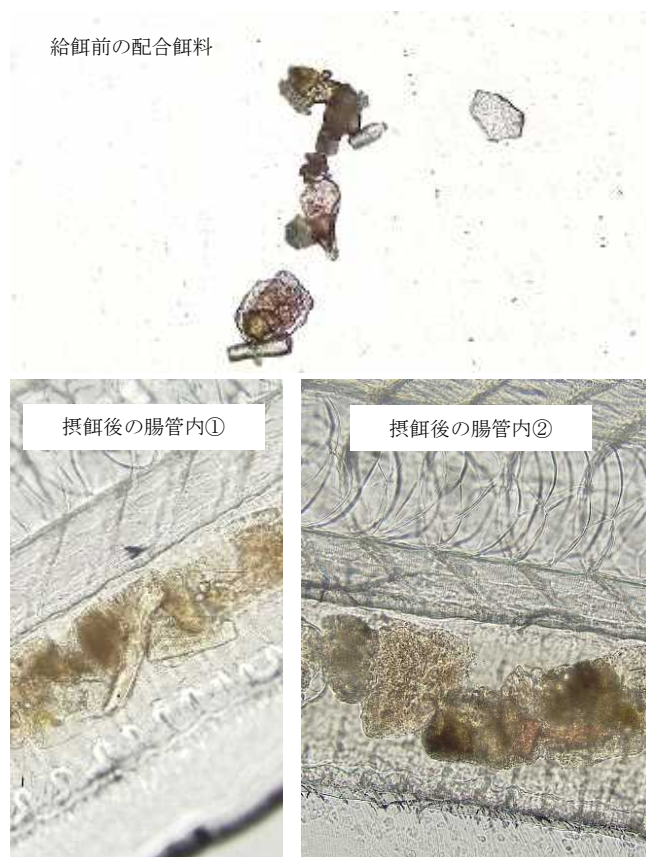


図10 15日齢の配合餌料摂餌状況



図11 26日齢の配合餌料，アルテミア摂餌状況

齢からの腸管内の配合餌料の量を増加させる，冷凍生物餌料等の配合餌料以外のエツ稚魚の嗜好性が高い餌料を

模索するなどの工夫によって，省力化を図りながらもエツ稚魚の生残，成長を向上させることができると考えられた。

文 献

- 1) 松本昌大，白石日出人，篠原直哉．エツ種苗生産における餌料の栄養強化の効果．福岡県水産海洋技術センター研究報告 2016；26：17-23.
- 2) 松本昌大，白石日出人．エツ種苗生産における配合飼料導入時期の検討．福岡県水産海洋技術センター研究報告 2018；28：1-6.

有明海漁場再生対策事業

(2) 特産魚類の生産技術高度化事業（エツにおける標識技術の開発）

兒玉 昂幸・中本 崇

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。

福岡県における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。

一方、エツは非常に弱い魚であり、ハンドリング等の影響により容易に斃死してしまうため、大型個体における標識装着の事例はあるものの、種苗サイズにおける有効な標識技術が開発されておらず^{1, 2)}、その放流効果の検討がされていない。そこで、エツ種苗における放流効果の把握を行うため、エツ種苗に有効な標識方法について検討を行った。

方 法

1. 外部標識の検討

塩分2psuの循環濾過方式で飼育した36日齢のエツ稚魚を魚類・甲殻類麻酔剤（DSファーマアニマルヘルス株式会社製、FA100）を塩分2psuの人工海水で1万倍に希釈した麻酔液に浸漬させ、動きが緩慢になるまで1～2分ほど麻酔を施した後、水ごと手でエツ稚魚を掬い取り、それぞれ80尾ずつ、背鰭、もしくは、2つの腹鰭を根元から切断し、標識を施した。標識を施したエツ種苗は、通気した30リットルのパンライト水槽に一時収容し、斃死しなかった個体のみを同一の500リットルのパンライト水槽に収容した。収容後、120日間継続飼育し、定期的にサンプリングして標識の判別の可否を確認するとともに、生残率を把握した。

2. 内部標識（耳石染色）の検討

塩分2psuの循環濾過方式で飼育した36～39日齢のエツ稚魚を、染色試薬を塩分2psuの人工海水で指定の濃度に

希釈した耳石染色液2.5リットルを入れたバケツにそれぞれ40尾ずつ収容し、24時間浸漬した。浸漬後、ネットで掬い取り、弱い流水で十分に染色液を洗い流した後、染色後の斃死状況を確認するとともに、ランダムに10尾を採取し、システム顕微鏡（OLYMPUS製、BX53F2）を使用し緑色光（G励起）で光耳石の染色状況を確認した。

耳石の染色試薬としては、アリザリンコンプレクソン（以下、AICとする。）（DOJINDO製）、コチニール色素（キリヤ化学株式会社製、カルミンレッドMK-40）を用い、表1の濃度となるようバケツに必要量を計り取り、80℃の塩分2psuの人工海水で十分に溶かした後、井戸水による流水で冷却して使用した。

対照区は、試験区同様、80℃の塩分2psuの人工海水を井戸水による流水で冷却した人工海水2.5リットルを入れたバケツに24時間浸漬した。

結 果

1. 外部標識の検討

標識作業時における斃死魚は、背鰭切除で1尾、腹鰭切除で4尾であった。その後、継続飼育4日目に背鰭切除で3尾の斃死が見られたが、以降、55日目まで斃死は見られなかった。その後、56、72、75、84、85、90、96、98、100、110、111日目に1尾ずつ、103日目に3尾の斃死が見られたが、どちらを切除した個体か判別不可能だった。試験終了後の生残率は88%であった。

標識の判別の可否については、継続飼育26日目の時点で、背鰭、腹鰭ともに大部分が再生しており、この時点で、判別は可能だが、かなり困難な状況であった。その後の観察では、両鰭とも再生が進み、対照区と比較しても判別が不可能な状況であった。

2. 内部標識（耳石染色）の検討

試験1、2における染色後の生残率を図1、2に示した。試験1のALCは、対照区、20ppmで100%であり、50ppm、100ppmで75～84%、200ppmで13%と、濃度が高くなるにつれて斃死が増加した。一方、コチニール色素では、全

試験区で0%であり、全身が紫色に染色された斃死個体が確認された。

試験区2では、対照区、0.2g/ℓ、0.4g/ℓ、0.5g/ℓで93%～100%と高く、0.6g/ℓで70%、0.8g/ℓ、1.6g/ℓで0%～40%と濃度が高くなるにつれて斃死が増加した。また、0.5g/ℓでは、染色後の生残率は高かったが、異常遊泳を示す個体が散見されたため、0.4g/ℓとともに、染色後24時間経過観察を行ったところ、生残率は、0.4g/ℓで94%、0.5g/ℓで77%となった。

試験区1のALC、試験区2の励起光による耳石の観察結果を図3、4に示した。

試験区1のALCでは、20ppmからオレンジ色の蛍光が観察され、100ppmまでは染色濃度が高くなるにつれて発す

る蛍光も強くなる傾向が見られたが、200ppmでは蛍光は弱くなった。

試験区2では、0.2g/ℓから1.6g/ℓまで黄色みがある蛍光が観察され、濃度が高くなるにつれて蛍光が強くなる傾向が見られたが、0.2g/ℓでは蛍光は弱く、0.4g/ℓ～0.6g/ℓでは傾向の強さに大きな差は見られなかった。

考 察

鰭切除による外部標識では、背鰭、腹鰭の切除による標識を試みたが、鰭の再生が早く、標識部位としては不適であった。松本、白石は²⁾、標識部位として胸鰭、尻

表1 耳石染色試薬と染色濃度

染色試薬		染色濃度
試験1	ALC	20ppm, 50ppm, 100ppm, 200ppm
	コチニール色素	2g/l, 4g/l, 8g/l, 16g/l
試験2	コチニール色素	0.2g/l, 0.4g/l, 0.5g/l, 0.6g/l, 0.8g/l, 1.6g/l

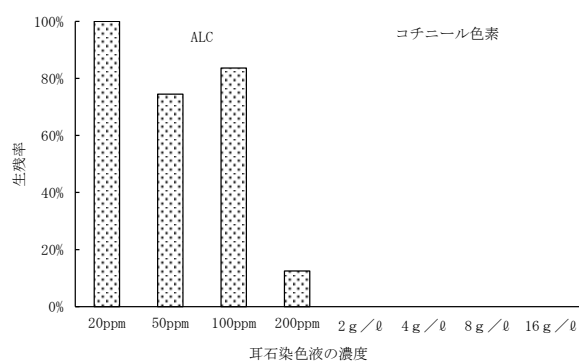


図1 試験1における生残率

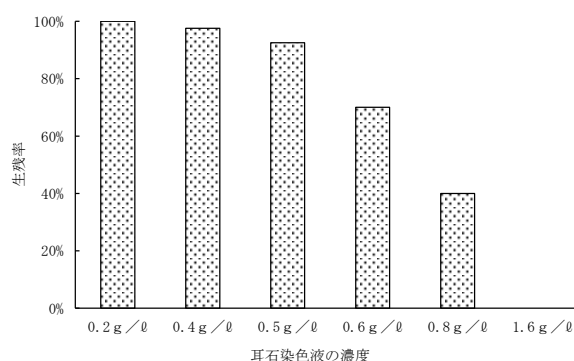


図2 試験2における生残率

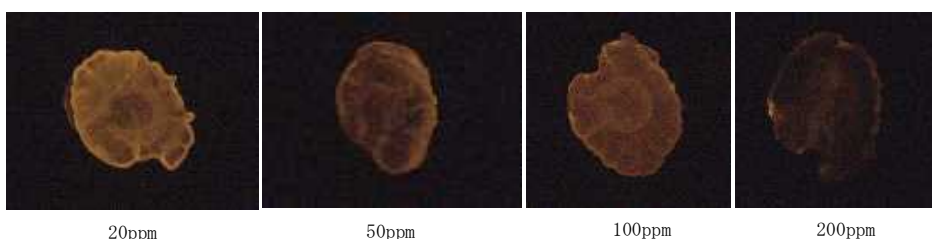


図3 試験1のALCによる染色耳石

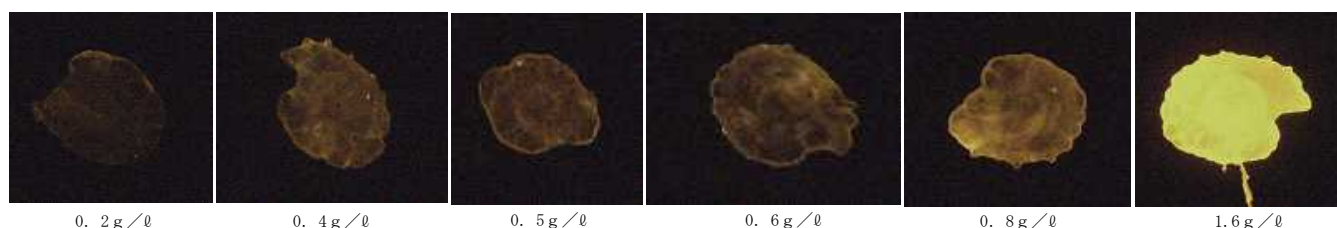


図4 試験2のコチニール色素による染色耳石

鰭を検討しており、4ヶ月程度、確認可能だったとしている。しかし、この時検討したのは全長約80mmの個体であり、今回検討した放流サイズの種苗（全長30mm程度）と比べて大きな個体である。今回の試験では、より小さな個体を使用しており、また、ハンドリングによる影響を最小限とするため、水ごと手に掬い取る形で実施した。そのため、鰭の視認性や鰭の大きさ等の問題から、切除が可能だったのが背鰭と腹鰭であり、胸鰭、尻鰭を検討することができなかった。しかし、尻鰭に近い腹鰭でも1ヶ月程度で大部分が再生していたことから、放流サイズの個体では、胸鰭、尻鰭でも再生が早い可能性があるため、今後、胸鰭等の切除方法を検討し、確認を行う必要があると考えられた。

内部標識では、エツにおいても染色液による耳石の染色が可能ことが確認され、染色に適した濃度は、生残率と染色後の耳石の蛍光の強さから、ALCでは20ppm、コチニール色素では、0.4g/ℓであると考えられた。コチニール色素による耳石の染色技術は、ALCに替わる安全性の高い試薬による染色方法として太田らが開発し、その中で、メダカやキンギョでは8g/ℓで標識が可能と述べている³⁾。エツの種苗生産は、塩分2psuという淡水に近い飼育水で行われており、浸透圧調整等については淡水魚に近いものと考えられるが、染色可能な濃度は20分

の1倍であり、エツはコチニール色素による影響を強く受けていると推察された。また、エツは夏に河川に産卵のため遡上するところを漁獲されているが、産卵のため遡上するのは2歳魚からであり、放流効果を把握するためには、最低でも標識が2年間は維持されることが必要である。これらのことから、今後、耳石染色後のエツ稚魚を継続飼育し、耳石染色標識による影響やその持続性を確認していく必要があると考えられた。

文 献

- 1) 伊藤毅史，神崎博幸，増田裕二，梅田智樹，荒巻裕．有明海佐賀県海域におけるエツに関する研究－分布と移動．佐賀県有明水産振興センター研究報告 2017；28：99-104.
- 2) 松本昌大，白石日出人．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）．<http://www.sea-net.pref.fukuoka.jp/gaiyo/shikenkenkyu.html>，2020年4月1日閲覧
- 3) 太田健吾，渡辺研一，堀田卓朗．魚類の標識剤と標識方法．特許公報（B2），2012

カワウに関する調査

中本 崇

近年、全国的にカワウの個体数が増加し、漁業被害も多数報告されている。漁業者への聞き取りによれば、本県でもカワウは増加傾向にあり、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。そこで、カワウ生息数の季節的な変動を把握するため、寺内ダムのねぐらにおける月1回の生息状況調査および有害鳥獣駆除等で捕獲されたカワウの胃内容物調査を実施したので、その結果をここに報告する。

方 法

1. 寺内ダムにおけるカワウの生息数調査

双眼鏡を用いて、日没2～3時間前にねぐらに戻っているカワウを計数後、寺内ダムの堰堤に移動し、ねぐらに向かってその上空を飛んでいくカワウを目視で計数した。一度に多くのカワウが飛んできた場合は、デジタルカメラによる写真撮影を素早く行い、後日、パソコンで計数した。調査実施日は表1のとおりである。

表1 生息数調査日

No	調査日
1	平成31年4月18日
2	令和1年5月22日
3	令和1年6月20日
4	令和1年7月26日
5	令和1年8月20日
6	令和1年9月25日
7	令和1年10月21日
8	令和1年11月20日
9	令和1年12月19日
10	令和2年1月18日
11	令和2年2月21日
12	令和2年3月23日

2. 胃内容物調査結果

矢部川において、有害鳥獣駆除等で捕獲されたカワウの腹部を解剖バサミ等で切開後、胃を切除し、内容物の種類及び重量を調査した。

結 果

1. 寺内ダムにおけるカワウの生息数調査

図1に平成28～令和元年度の寺内ダムにおけるカワウ生息数の推移を示した。令和元年度の生息数は7～312羽の範囲で推移し、生息数は春～夏に少なくなり、秋～冬にかけて多くなるという過去3か年と同様の傾向を示した。4、5月の生息数は過去3年よりも少なくなったが、11～1月は過去3年よりも多く、2～3月は過去3年よりも少なくなった。各年度の合計羽数は、平成28年度が1,867羽、平成29年度が1,016羽、平成30年度が798羽（4月データは欠測）、R元年度は1,388羽であった。

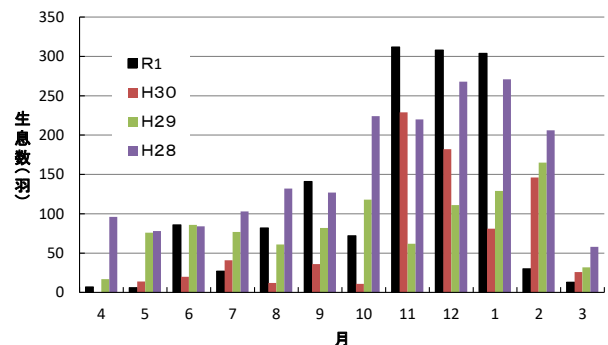


図1 寺内ダムにおけるカワウ生息数の推移

2. 胃内容物調査結果

表2に胃内容物調査結果を示した。確認できた魚種は、アユ、フナ、オイカワ、ブルーギル、ムギツク、カワムツ、ドンコ、カマツカの8魚種であった。この中で1番出現頻度が高かった魚種は、フナで、次がアユであった。

また、カワウの体重は1,450～2,610g（平均1,936g）、胃内容物重量は0.0～202g（平均62.0g）であり、体重に占める胃内容物の割合は、0～11%（平均3%）であった。

考 察

寺内ダムの生息数調査において生息数の季節的变化は、過去3年と同様の傾向で推移したが、年間累計の生息数で過去2年よりも増加し、平成28年よりも少なかった。今年度2月の生息数が急激に減少した原因は、2月の調査前に銃器による駆除が行われたため、ねぐらを移動したこと及び暖冬により季節的な減少が早くなったことが考えられたが詳細は不明であった。

漁業者からの聞き取りにより、平成29年度から筑後川恵利堰上流のねぐらが復活しているため、令和元年度に駆除したことが明らかとなった。そのため、今年度の寺内ダムねぐら生息数は恵利堰をねぐらとしていたカワウが加入して増加したと考えられた。

また、胃内容物調査では昨年度同様にフナ類の出現頻度が最も高かった。今年度は9、10月のサンプルからアユが多数出現した。動きが比較的緩慢なフナや産卵期に淵に蟄集し、動きが緩慢になったアユが捕食されやすくなったと推察された。アユの産卵期は、カワウの増加が始まる時期となっているため、アユ産卵親魚の保護が必要と考えられる。

カワウの胃内容物調査のサンプルも入手できるのは年間30～40羽程度であり、詳細を論じるにはまだサンプル不足である。今後も引き続きデータの蓄積を行うとともに、新規のねぐらやコロニーの探索も引き続き実施していく必要がある。

表2 カワウの胃内容物調査結果（矢部川）

No.	捕獲日	カワウの 全長 (cm)	カワウの 体重(g)	胃 内 容 物								
				胃内容物 重量(g)	体重に対 する割合 (%)	捕食された魚種尾数(尾)						
						アユ	フナ	オイカワ	ムギツク	カワムツ	ドンコ	カマツカ
1	4月2日	75	2,060	35.0	2%						2	
2	4月2日	82	2,340	45.0	2%		4					
3	4月2日	80	2,400	57.0	2%					2		
4	4月2日	77	2,110	20.0	1%		1					
5	4月2日	76	1,880	0.0	0%							
6	4月9日	77	1,890	135.0	7%		1					1
7	6月11日	70	1,720	26.0	2%					1		
8	6月11日	77	2,450	83.0	3%							1
9	6月11日	81	2,220	0.0	0%							
10	6月11日	78	1,670	81.0	5%		1					
11	6月11日	77	1,690	35.0	2%				3			
12	6月11日	75	1,730	0.0	0%							
13	6月11日	80	2,260	22.0	1%							1
14	6月18日	77	1,950	89.0	5%				2	1		
15	6月18日	81	1,720	0.0	0%							
16	6月18日	78	1,830	15.0	1%							1
17	6月18日	82	2,180	202.0	9%		1					
18	6月25日	81	1,820	18.0	1%							1
19	7月11日	80	1,920	0.0	0%							
20	7月11日	76	1,960	200.0	10%		4					
21	9月11日	72	1,480	135.0	9%		1					1
22	9月17日	79	1,810	77.0	4%			1				
23	9月17日	84	2,610	179.0	7%	3						
24	9月17日	81	2,460	72.0	3%	1						
25	9月17日	76	1,890	20.0	1%							1
26	9月17日	74	1,680	130.0	8%		5					
27	9月17日	78	1,870	148.0	8%	4						
28	9月17日	77	1,530	10.0	1%							1
29	9月24日	82	2,020	23.0	1%							1
30	9月24日	77	2,020	106.0	5%	2						
31	9月24日	79	1,970	0.0	0%							
32	9月24日	80	2,160	132.0	6%	2						
33	9月24日	77	2,100	5.0	0%							1
34	9月24日	77	1,780	9.0	1%	2						
35	9月24日	79	2,020	88.0	4%	2						
36	10月4日	83	1,840	12.0	1%							1
37	10月4日	74	1,450	163.0	11%		2					
38	10月8日	74	1,730	73.0	4%		2					
39	10月17日	79	1,650	7.0	0%							1
40	10月17日	76	1,560	28.0	2%		1					
カワウ個体数		40	40	40	40	7	11	1	2	3	1	2
平均		78	1,936	62.0	3%							

付着藻類調査

兒玉 昂幸・中本 崇

近年、筑後川、矢部川ではアユの漁獲量の低迷が続いている。漁場の餌場としての評価を行うため、付着藻類のモニタリングを試みた。

方 法

筑後川及び矢部川の上流からそれぞれ3定点ずつ（Stn. 1～6；図1）設定し、平成31年4月から令和2年3月まで、毎月1回調査を行った。

各定点において、人頭大の4個の石から5×5cm角内の付着藻類を削りとり、5%ホルマリンで固定した。試料は藻類の組成（ラン藻、珪藻、緑藻の細胞数の割合）、沈殿量および強熱減量を測定し、強熱減量から1㎡内の藻類の現存量を算出した。また、環境データとして水温、pH、流速、溶存酸素量（D0）、懸濁物（SS）を測定した。

結 果

令和元年度は、大雨による増水の影響で8月と10月の調査を行うことができなかったため、計10回調査を行った。また、Stn. 6では堰の改修工事の影響で、2月は付着藻類の採取ができなかった。

沈殿量は、筑後川では最大値が12月25日Stn. 1の7.0mlで、最小値が7月29日Stn. 3の0.7mlであった。矢部川は最大値が4月4日Stn. 5の15.6mlで、最小値が4月4日Stn. 4の0.7mlであった。

強熱減量は、筑後川では最大値が7月29日Stn. 3の95.5%で、最小値は4月2日Stn. 1の9.1%であった。矢部川では最大値が7月30日Stn. 5の97.1%で、最小値は4月4日Stn. 4の1.8%であった。

藻類の現存量は、筑後川では最大値が7月29日のStn. 2の63.89g/㎡で、最小値が4月2日のStn. 1の1.00g/㎡であった。矢部川では最大値が6月20日Stn. 4の95.81g/㎡で、最小値が4月4日のStn. 4の0.20g/㎡であった。

各河川の沈殿量、強熱減量、藻類の現存量の季節的な

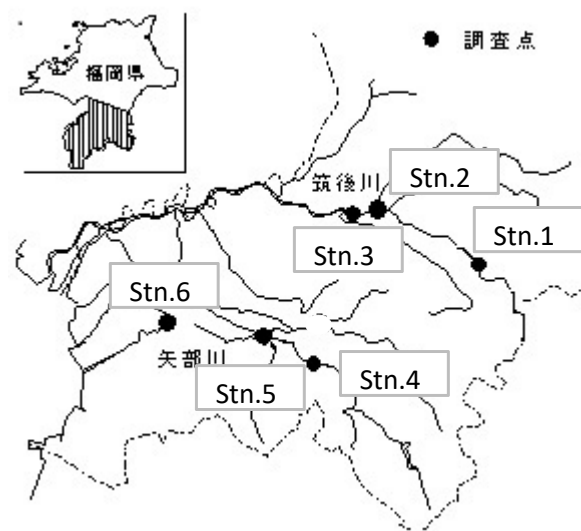


図1 調査点位置

推移を図2に、藻類の組成を図3に示す。

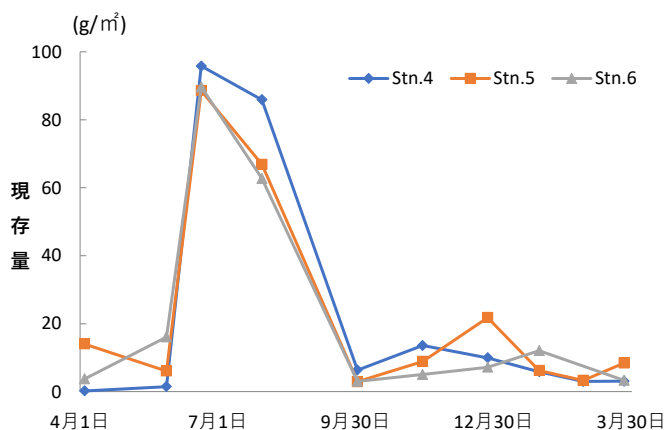
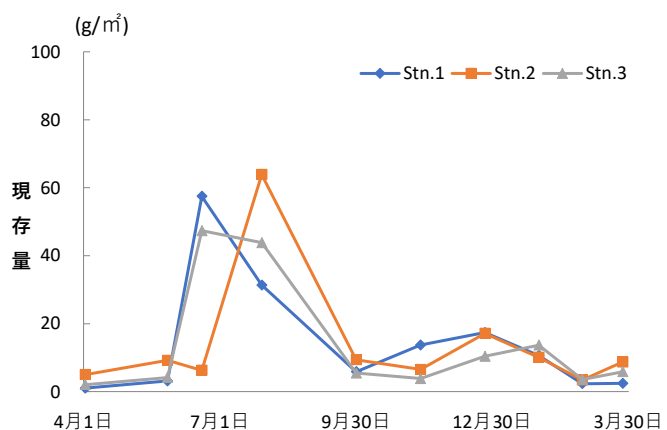
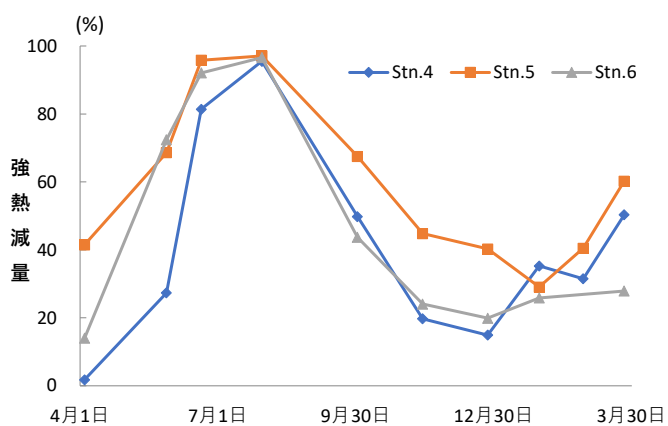
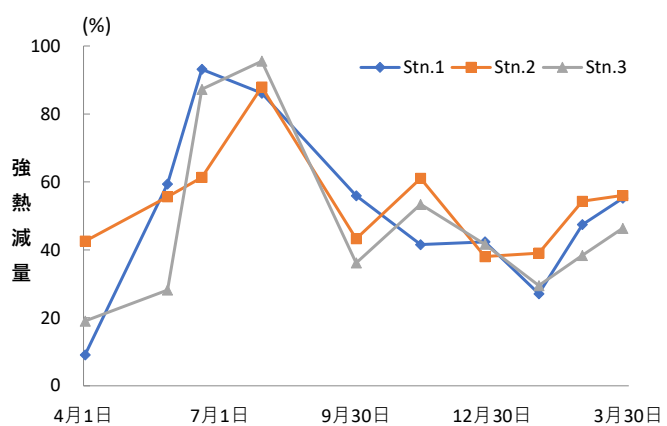
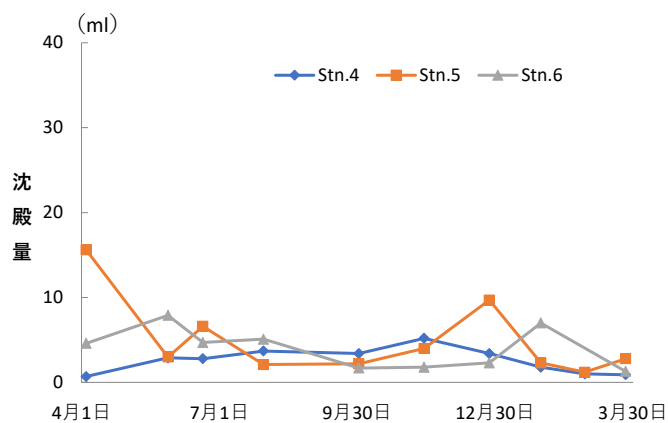
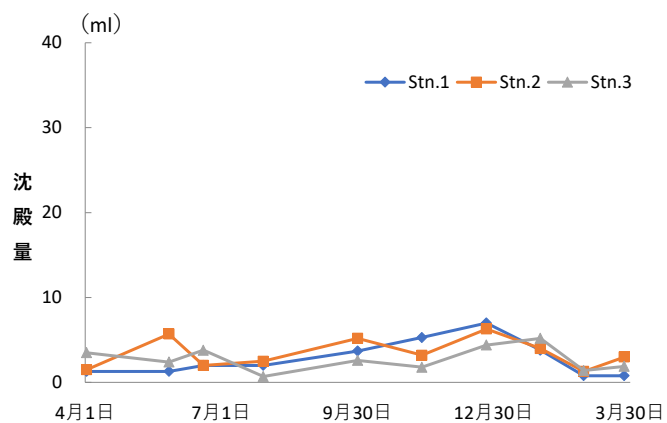
沈殿量は、筑後川、矢部川とも、春先から冬にかけて増減を繰り返しながら緩やかに増加し、春先にかけて減少した。

強熱減量は、筑後川、矢部川ともにどの定点でも6月から7月にかけて著しく増加した後、冬にかけて徐々に減少し、春先に再び増加した。

現存量は、筑後川、矢部川ともにどの定点でも6月から7月にかけて著しく増加した後、増減を繰り返しながら低位で推移した。

藻類の組成は、矢部川は夏にかけてラン藻の割合が高く、秋から冬にかけて珪藻の割合が高くなる傾向がみられた。筑後川は、Stn. 1は矢部川と同様、夏にかけてラン藻の割合が高く、秋から冬にかけて珪藻の割合が高くなる傾向がみられたが、下流のStn. 2, Stn. 3では、春先はラン藻の割合が高いが、夏にかけて緑藻の割合が高くなり、秋から冬にかけては珪藻の割合が高くなる傾向が見られた。

筑後川、矢部川及び星野川について、水温、pH、流速、溶存酸素量（D0）、懸濁物（SS）の詳細なデータを表1, 2に示した。



筑後川

矢部川

図2 筑後川および矢部川における付着藻類の沈殿量,強熱減量,現存量の推移

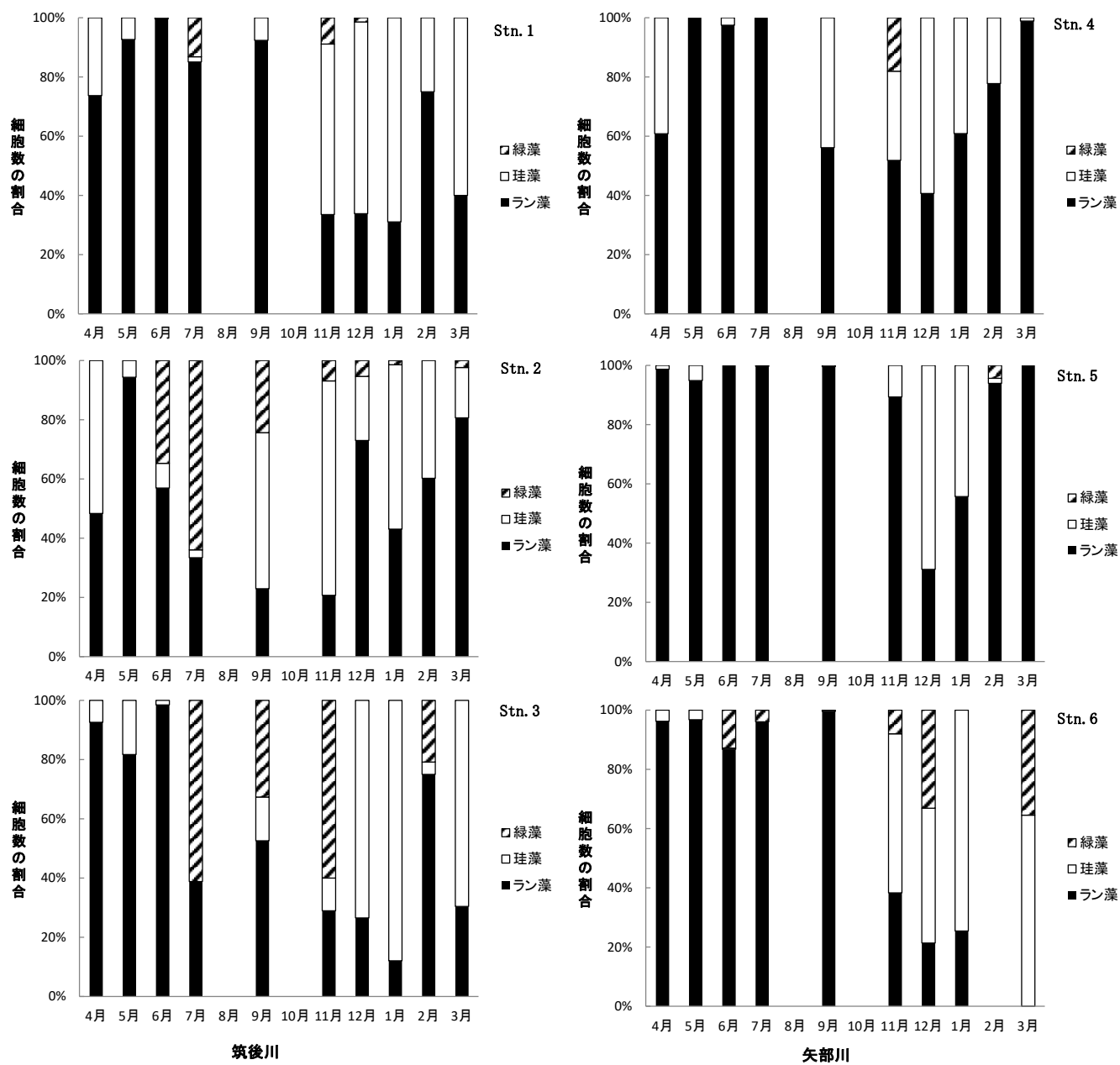


図3 筑後川および矢部川における藻類の組成

表1 筑後川の環境データ

	平成31年4月2日			令和1年5月27日			令和1年6月19日			令和1年7月29日			令和1年9月30日		
	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3
時刻	11:31	9:49	10:25	12:50	11:15	10:12	13:12	14:35	15:30	11:45	10:38	9:55	12:08	11:02	10:14
水温(°C)	14.1	14.2	13.6	21.0	22.2	22.4	23.8	24.2	25.0	26.5	26.2	26.7	23.8	23.7	23.7
pH	8.89	8.74	8.72	8.24	7.89	8.20	8.84	8.59	8.28	8.13	7.57	7.61	8.64	8.26	8.41
流速(cm/s)	75.8	115.9	100.2	60.2	107.9	67.2	94.4	111.9	133.8	83.7	50.3	90.1	95.2	93.2	113.9
DO(mg/L)	11.8	11.4	11.0	10.3	9.1	8.8	10.6	11.6	10.2	9.2	9.7	8.0	10.0	9.4	8.5
SS(mg/L)	3.0	1.7	2.3	7.5	7.4	8.2	13.6	11.6	16.4	4.6	5.4	5.6	4.0	4.6	5.0

	令和1年11月12日			令和1年12月25日			令和2年1月30日			令和2年2月28日			令和2年3月26日		
	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3
時刻	11:49	10:56	10:01	11:55	10:47	10:07	11:56	10:59	10:21	11:55	11:06	10:34	12:46	11:52	11:13
水温(°C)	15.4	15.8	15.6	10.2	9.7	9.8	11.9	11.5	11.3	11.2	10.6	10.5	14.2	15.0	15.3
pH	8.27	8.35	8.19	8.13	8.23	8.41	8.77	8.87	8.89	8.05	7.71	7.75	8.63	7.77	7.99
流速(cm/s)	68.9	97.2	133.3	74.1	100.4	108.4	78.2	100.9	101.9	85.6	95.0	84.3	86.4	98.3	96.0
DO(mg/L)	10.7	10.8	10.2	11.8	11.5	11.2	11.5	11.2	11.1	12.0	11.7	11.5	11.9	11.2	10.8
SS(mg/L)	4.8	4.8	5.0	7.4	5.8	7.0	12.0	13.2	15.4	8.8	13.2	15.0	5.8	7.6	7.2

表2 矢部川の環境データ

	平成31年4月4日			令和1年5月28日			令和1年6月20日			令和1年7月30日			令和1年10月1日		
	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6
時刻	10:15	11:12	12:13	14:02	12:40	10:55	10:31	11:27	10:30	12:36	11:30	10:34	12:41	11:48	10:48
水温(°C)	10.6	12.8	13.9	20.6	22.5	23.3	18.1	19.5	24.8	23.9	24.4	25.0	21.2	22.2	23.2
pH	9.02	9.05	8.68	8.20	8.26	8.55	7.50	7.00	9.13	8.35	8.30	7.81	8.55	8.56	8.11
流速(cm/s)	67.5	101.1	84.2	56.5	53.1	57.9	80.3	64.1	32.8	50.6	108.6	83.6	66.9	119.6	83.7
DO(mg/L)	11.1	11.3	10.5	9.3	9.4	8.7	10.8	11.2	11.1	8.9	9.2	8.3	9.1	9.5	8.5
SS(mg/L)	1.3	1.7	2.3	4.5	4.4	12.7	18.2	5.8	6.8	3.4	2.2	4.2	2.4	5.0	3.2

	令和1年11月13日			令和1年12月26日			令和2年1月29日			令和2年2月27日			令和2年3月25日		
	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6
時刻	11:55	13:11	14:43	10:31	11:13	12:00	12:45	12:00	11:17	11:33	12:50	13:30	11:55	11:14	10:29
水温(°C)	14.4	16.5	16.9	10.1	10.6	10.6	11.4	10.9	11.8	10.9	12.8	13.8	12.6	13.4	14.6
pH	8.56	8.91	8.20	8.52	8.64	8.47	8.68	8.76	8.68	7.80	8.13	7.64	7.93	7.87	7.32
流速(cm/s)	53.1	69.7	61.9	53.1	91.1	51.1	75.8	77.9	76.1	87.6	75.5	19.3	88.5	104.9	28.6
DO(mg/L)	10.6	11.3	10.8	11.6	12.7	11.1	11.3	11.8	11.5	11.4	11.5	11.7	11.2	11.4	10.9
SS(mg/L)	3.2	4.0	4.6	27.2	4.0	4.2	2.4	3.2	4.8	3.2	3.6	7.2	0.6	2.4	3.8

海づくり大会を契機とした資源づくり事業

ー産卵場造成によるアユの資源づくりー

中本 崇・兒玉 昂幸・伊藤 輝昭・池田 佳嗣

本県の主要な河川である矢部川および筑後川において天然アユの遡上量は 2006 年頃から減少し、近年では低位で推移している。また、近年の豪雨災害の影響で漁場や産卵場等の生息環境も激変している。

特に産卵場は豪雨災害等の影響によりアーマー化した底質の隙間に砂が多く堆積し、その機能が低下している。そこで、矢部川および筑後川の各 2 ヶ所において耕耘による産卵場の造成を行い、その効果を検証した。

また、矢部川においては造成した下流域でアユ親魚を採捕し、GSI 等を調査したので報告する。

方 法

1. 矢部川での産卵場造成

産卵場造成は令和元年 10 月 20、22 日に船小屋の瀬の 2 ヶ所で行った（図 1）。大きな石を造成区域から除去し、鍬やシャベルで底質を耕耘することで砂や泥を洗い流し、小石が浮き石状態となるようにした。造成箇所を船小屋 A、船小屋 B とし、造成前と造成後に 2 回調査を行った。測定項目は水温、水深、流速、貫入度（シノを河床に突き刺し、その潜った深さ）とした。また、潜水目視により河床のアユ卵を探索した。

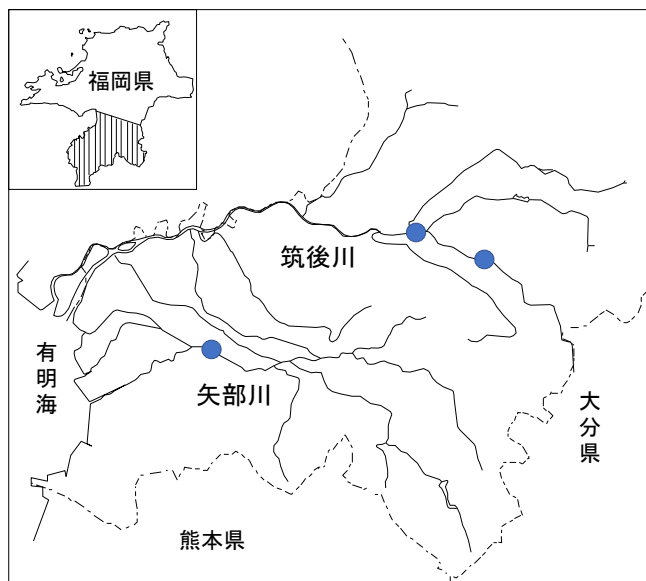


図 1 産卵場造成場所

アユ卵があった場合は、30×30cm 内の卵を底質と一緒に採取し、内水面研究所に持ち帰り卵数を計数した。

2. 筑後川での産卵場造成

産卵場造成は 10 月 16 日に片の瀬、18 日に朝羽大橋下流で行った。バックホーにより広範囲の河床を耕耘した。耕耘により砂や泥を洗い流し、浮き石状態となるようにした。また、その中の一部を人力により石を除去し、丁寧に造成した。造成前と造成後に 2 回調査を行った。調査方法は、矢部川と同様にした。

3. 産卵親魚調査

矢部川において 10 月 31 日に産卵場造成場所より下流において刺し網でアユを採捕した。採捕したアユは内水面研究所に持ち帰り、側線上部横列鱗数および下顎側線孔の状態により天然アユと人工アユに識別した。また、それぞれの全長、体重、GSI を測定し、比較した。

結果及び考察

1. 矢部川での産卵場造成

造成前と造成後の調査結果を表 1 に示した。水温は 20.1 から 15.8℃まで低下した。水深は、船小屋 A で 20～60cm、船小屋 B で 10～40cm となり、どちらも 2 回目の事後調査時に流量が減少し、浅くなった。流速は、船小屋 A で 63～120cm/秒、船小屋 B で 64～120cm/秒となり、どちらも 2 回目の事後調査時に流量が減少し、遅くなった。貫入度は船小屋 A、B ともに造成前に比べ、事後調査では著しく大きくなり改善された。

アユ産着卵は、潜水目視により船小屋 A、B ともに確認された。船小屋 A では、1、2 回目の事後調査で全体的に産着卵が確認された。1、2 回目の調査時に得られた卵数はそれぞれ 31,402 粒、8,314 粒であった。船小屋 B では、1、2 回目の事後調査でスポット的に産着卵が確認された。1、2 回目の調査時に得られた卵

表 1 産卵場造成の状況（矢部川）

場所	船小屋A			船小屋B		
調査月日	10月20日	10月31日	11月8日	10月22日	10月31日	11月8日
	造成前	事後調査	事後調査	造成前	事後調査	事後調査
水温(℃)	20.1	18.4	15.8	19.9	18.4	15.8
水深(cm)	20~30	20~60	10~20	10~20	20~40	10~20
流速(cm/s)	120~80	120~76	88~63	70~106	142~103	64~66
貫入度(cm)	3~5	10~15	10~15	3~5	10~13	10~13
卵数(30×30cm)	0	31,402	8,314	0	2,319	29,965

数はそれぞれ 2,319 粒, 29,965 粒であった。目視観察の結果、船小屋Aは本流筋で流量が多く、アユ親魚が多数観察されたのに対し、船小屋Bでは、アユ親魚は数尾しか観察できなかった。このため、造成した産卵場にアユ親魚が侵入する条件を検討することが重要と思われた。

2. 筑後川での産卵場造成

造成前と造成後の調査結果を表 2 に示した。

水温は、片の瀬で 18.1~15.8℃, 朝羽大橋下流で 18.4~15.7℃とどちらも順次低下した。水深は、片の瀬で 10~40cm, 朝羽大橋下流で 30~70cm となり、片の瀬は浅い瀬を耕耘により深くした。流速は、片の瀬で 77~120cm/秒, 朝羽大橋下流で 70~100cm/秒であった。貫入度は片の瀬, 大城橋上流ともに造成前に比べ、事後調査では著しく大きくなり改善された。

潜水目視を実施したアユ産着卵は、片の瀬および朝羽大橋下流ともに確認された。片の瀬では 1, 2 回目の事後調査でスポット的に産着卵が確認された。1, 2 回目の調査時に得られた卵数はそれぞれ 450 粒, 511 粒であった。朝羽大橋下流では 1 回目の事後調査でスポット的に産着卵が確認されたが 2 回目では確認できなかった。1 回目の調査時に得られた 378 粒であった。目視観察においてアユ親魚が確認できなかったことから、造成漁場にアユ親魚数が少なかったと思われた。

表 2 産卵場造成の状況（筑後川）

場 所	片の瀬				朝羽大橋 下流				
調査月日	10月16日	10月28日	11月6日	10月18日	10月28日	11月6日	10月18日	10月28日	11月6日
	造成前	事後調査	事後調査	造成前	事後調査	事後調査	造成前	事後調査	事後調査
水温(℃)	18.8	18.7	15.8	18.4	18.7	15.7			
水深(cm)	10	20~40	20~40	30~70	30~70	30~70			
流速(cm/s)	108~92	120~77	120~86	100~70	86~77	86~75			
貫入度(cm)	3~5	10~15	10~18	3~10	10~18	10~18			
卵数(30×30cm)	0	450	511	0	378	0			

3. 産卵親魚調査

雌雄および種苗別の GSI を図 2 に示した。オスの種苗別の平均 GSI は人工アユで 6.4 (2.4~10.1), 天然アユで 6.5 (4.0~10.5), メスの種苗別の平均 GSI は人工アユで 12.8 (4.2~23.1), 天然アユで 13.1 (3.0~23.8) であった。人工および天然アユの GSI は、オス・メスともに同様のバラツキを示した。このことから両種苗とも同様の成熟状況で 10 月下旬に産卵していることが示唆された。

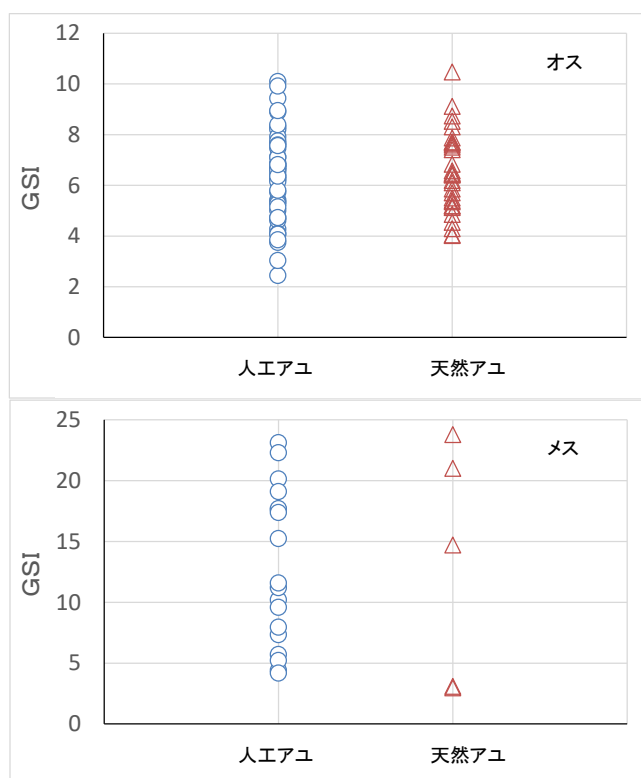


図 2 雌雄および種苗別の GSI

ふくおか成長産業化促進事業 -河川へのコイ種苗の放流再開の検討-

兒玉 昂幸

コイヘルペスウイルス病（KHV 病）は平成 12 年にアメリカとイスラエルで新しいウイルス病として報告されて以降、ヨーロッパやアジアなど、各国で発生が報告され、日本では平成 15 年に霞ヶ浦で発生し、その後、全国に広がり、養殖及び天然水域の鯉へ多大な被害を及ぼした。

本県でも平成 15 年に KHV 病が食用鯉養殖場で初認められた後、県内に広がり、主に筑後川と遠賀川流域を中心に発生域が広がった。そのため、本県では KHV 病のまん延防止ため、内水面漁場管理委員会指示により、KHV 病既発生河川からのコイの移動や KHV 病の陰性が確認されているコイ以外の放流が禁止されている。

一方、第 5 種共同漁業権でコイが設定されている河川では、資源増殖のため、放流を行う必要があるが、KHV 病に罹ったことのない KHV 病陰性コイを放流すると、免疫のないこれらのコイが KHV 病の感染源となり、新たな被害が発生する恐れがある。また、水産庁からの技術的指導により、KHV 病のまん延防止の観点から、コイについては、放流を行わなくても増殖を怠っていると認める必要はないとの見解が示されたことから、本県では漁業権者によるコイの放流が自粛されている。

しかし、漁業権者からは、河川におけるコイの資源が減少しているため、放流を再開したいという要望が上がっている。また、本県では、平成 24 年度以降、河川での KHV 病による被害が発生していない。これらのことから、本県河川におけるコイ放流再開の可能性を検討するため、本県の KHV 病既発生河川において調査を行った。

方 法

KHV 病既発生河川における放流コイでの KHV 病への感染の可能性を把握するため、KHV 病既発生河川である筑後川、矢部川の 2 河川において、KHV 病の発生時期である春季と秋季に、事前に KHV 病陰性を確認したコイを

10 尾入れたカゴを 3 個河川内に設置し、河川内で 21 日間継続飼育した。飼育後のコイは、鰓を検査部位とし、5 尾を 1 検体として水産防疫要綱における病魚鑑定指針に基づき PCR 検査にて感染を判定した。継続飼育中に斃死した個体については、定期的に巡回を行い、確認された時点で回収し、1 尾を 1 検体として PCR による検査を行った。試験期間中は、HOBOPendantTemp/Light にて 15 分おきに水温を計測した。

結 果

河川での継続飼育試験は、春季は 5 月 13 日から 6 月 3 日にかけて、秋季は 10 月 18 日から 11 月 8 日にかけて実施した。

春季の河川別の水温は、筑後川で、平均水温は 22.5℃で、20.9℃から 24.4℃の範囲で推移し、矢部川では、平均水温は 24.1℃で、22.7℃から 27.3℃の範囲で推移した。矢部川においては水温が 26℃以上となった時期が見られたが、その期間は 6 時間程度であった。

秋季の水温は、筑後川で、平均水温は 19.2℃で、16.2℃から 24.2℃の範囲で推移し、矢部川では、平均水温は 19.4℃で、16.2℃から 21.5℃の範囲で推移した。

コイの継続飼育では、春季の両河川で試験中に 1 尾の斃死が確認され、秋季では斃死は確認されなかった。継続飼育後のコイの検査では、春季、秋季の両河川とも、陰性であり、KHV 病への感染は確認されなかった。また、斃死した個体についても陰性であり、感染は確認されなかった。

文 献

- 1) 農林水産省. 水産防疫要綱. https://www.maff.go.jp/j/syouan/suisan/suisan_yobo/attach/pdf/index-5.pdf, 2020 年 4 月 1 日閲覧