

## 漁場環境・水生生物に関するモニタリング調査－5

### 大分川の漁場環境モニタリング調査 (漁場環境保全推進事業)

朝井隆元

#### 調査の目的

長期的な漁場環境の変動を監視するため、県内主要河川の一つである大分川において、水質環境調査、付着藻類、底生動物、魚類生息状況調査を実施した。

#### 調査の方法

##### I. 調査地点

図に示したとおり大分川本流の3定点で調査を実施した。最下流部のSt.1(大分市畑中)は七瀬川との合流点にあたる。また、St.2(由布市狭間町向原)は山王川、St.3(由布市湯布院町湯平)は花合野川のそれぞれの合流点にあたる。

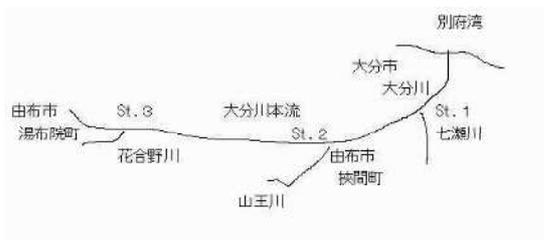


図 調査点の位置

##### II. 調査内容

###### 1) 水質環境調査

水温、DO、pH、透視度等、月1回、計12回観測した。

###### 2) 付着藻類調査

河川内の石を取り上げて、表面積100cm<sup>2</sup>範囲の付着藻類をブラシで削ぎ落として、サンプル瓶に回収して持ち帰り、現存量、類型組成(綱まで)を計3回(5月、8月、11月)調べた。

###### 3) 底生動物調査

サーバーネット(30cm×30cm)を用いて1定点たり2か所から底生動物を採取し、現存量、類型組成(科まで)を計3回(5月、8月、11月)調べた。さらに、河川環境評価手法の一つである平均スコア値(ASPT値)も求めた。<sup>1,2)</sup>

###### 4) 魚類生息状況調査

St.1において、投網で生息魚類を採捕し、種組成を計3回(5月、8月、11月)調べた。

## 調査の結果

## 1) 水質環境

各定点の観測結果を表1から表3に示した。最高水温はSt.1で7月の27.1℃、最低水温はSt.1で2月の6.7℃であった。DOの最高値はSt.1で2月の12.25mg/L、最低値はSt.1で8月の7.08mg/Lであった。透視度は、梅雨時期の6月に50cmを下回る値が観測された。

## 2) 付着藻類

表4に付着藻類の調査結果を示した。付着藻類の量の指標となる強熱減量は、St.1の5月に最も高く、St.2の5月に最も低かった。

類型組成では、St.1およびSt.3では、例年同様に5月、11月は珪藻類が優占し、8月は藍藻が多くなった。しかし、St.2では8月も珪藻類が優占種となっており、また緑藻類も多くみられた。

なお、St.2は、昨年度（2012年7月）の大雨によって川底等の地形が変化し、付着藻類の採取に適した石の取り上げが困難な状況となっており、このことが調査結果に影響している可能性がある。

表1 水温等観測結果 (St.1)

月日	4月11日	5月21日	6月25日	7月17日	8月19日	9月18日	10月16日	11月21日	12月24日	1月21日	2月20日	3月19日
時刻	9:53	10:23	10:20	10:50	8:14	9:32	15:00	10:10	10:17	欠測	10:01	9:34
天候	晴	晴	曇	晴	晴	晴	晴	晴	晴	欠測	晴	晴
水温(℃)	12.6	21.1	19.2	27.1	25.9	20.4	18.2	10.5	7.1	欠測	6.7	11.1
pH	8.05	8.00	7.42	8.38	7.49	7.84	8.38	8.16	7.98	欠測	8.32	7.99
DO(mg/L)	9.69	9.21	8.69	11.21	7.08	8.99	10.36	12.15	11.62	欠測	12.25	10.78
透視度(cm)	>50	>50	41	>50	>50	>50	>50	>50	>50	欠測	>50	>50
濁度(NTU)	欠測	欠測	8.63	0.97	0.44	0.39	3.64	0.60	0.49	欠測	4.68	0.86

※1月21日は河川護岸工事のため欠測

表2 水温等観測結果 (St.2)

月日	4月11日	5月21日	6月25日	7月17日	8月19日	9月18日	10月16日	11月21日	12月24日	1月21日	2月20日	3月19日
時刻	12:12	12:41	11:26	11:33	10:19	10:36	14:13	11:30	10:56	12:19	10:50	11:05
天候	晴一時雨	晴	曇	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
水温(℃)	12.6	20.0	18.6	25.0	24.7	19.5	17.5	10.4	7.4	6.2	7.0	11.1
pH	8.17	8.29	7.87	8.58	8.02	8.29	8.26	8.35	7.95	8.24	8.29	8.19
DO(mg/L)	9.50	9.40	8.95	10.23	8.59	9.96	9.66	11.20	12.00	11.43	12.02	11.06
透視度(cm)	>50	>50	44	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
濁度(NTU)	欠測	欠測	10.6	1.57	0.92	0.59	1.24	0.96	0.63	0.55	2.72	0.97

表3 水温等観測結果 (St.3)

月日	4月11日	5月21日	6月25日	7月17日	8月19日	9月18日	10月16日	11月21日	12月24日	1月21日	2月20日	3月19日
時刻	13:03	13:42	12:18	12:16	12:06	11:33	13:22	13:07	11:42	12:57	欠測	11:52
天候	晴一時雨	晴	曇	晴	晴	晴	晴	晴	晴	雪	欠測	晴
水温(℃)	12.1	21.2	18.3	23.1	23.6	18.1	16.4	11.1	9.6	8.4	欠測	14.0
pH	8.11	8.17	8.05	8.31	8.27	8.26	8.29	8.22	7.90	8.12	欠測	8.21
DO(mg/L)	9.02	8.20	8.75	8.29	8.12	9.12	9.32	10.47	11.01	10.89	欠測	9.87
透視度(cm)	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	欠測	>50
濁度(NTU)	欠測	欠測	1.14	1.17	0.13	1.44	3.10	0.64	0.70	2.12	欠測	1.09

※2月20日は河川護岸工事のため欠測

表4 付着藻類の量および類型組成

観測日 調査定点	5月21日			8月19日			11月21日		
	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
沈殿量(mL)	16	2	4	11	4	12	10	6	6
湿重量(g)	8.7263	1.1789	1.0037	2.6701	1.8501	4.4398	5.6306	2.6784	3.7843
乾重量(g)	1.4873	0.0413	0.0466	0.2831	0.2172	0.3851	0.7996	0.2237	0.6028
強熱減量(g)	0.2409	0.0203	0.0245	0.0841	0.0633	0.1525	0.1645	0.0803	0.1363
組成									
藍藻類	13.3	7.8	24.5	64.7	13.7	52.1	10.9	10.4	8.6
珪藻類	80.0	78.4	72.5	15.0	50.0	30.3	61.7	46.2	68.6
緑藻類	6.7	13.7	4.9	20.3	40.3	17.6	27.3	43.4	22.9

※石の表面積100cm<sup>2</sup>の範囲を採取して測定

## 3) 底生動物

表5に採取した底生動物の測定結果(科ごとの個体数および重量)を示した。5月はカゲロウ目やトビケラ目などで多くの個体が採取された一方で、8月は特にSt.1で顕著に採取個体が減少した。これは、夏期に猛暑であったことが影響している可能性も考えられた。

ASPT値は、St.1の8月に8.5と高くなったが、採取数が非常に少ないため、除外して評価すべきと思われる。ただし、St.2の8月においても8.3と高い値を示した。最も値の低かったSt.1の5月でも7.1であり、大分川の環境は良好と判断された。

表5(1) 採取した底生動物の数量

調査月日	5月21日						8月19日					
	St.1		St.2		St.3		St.1		St.2		St.3	
調査地点	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)
カゲロウ目												
ヒラタカゲロウ科			10	0.2931			1	0.0200	15	0.1485	26	0.4136
コカゲロウ科	1	0.0127	21	0.1392							10	0.0357
マダラカゲロウ科	4	0.0573			1	0.0442			3	0.0180	3	0.0151
キイロカワカゲロウ科	30	0.8575	29	0.9501			10	0.2352	11	0.3007		
トビロカゲロウ科	2	0.0146			2	0.0308					2	0.0202
モンカゲロウ科	2	0.0630										
トンボ目												
サナエトンボ科	1	0.0148	3	3.5691								
カワゲラ目												
アミメカワゲラ科			1	0.0115	1	0.0862						
カワゲラ科			1	0.0622	8	0.1896			2	0.0170	1	0.0032
トビケラ目												
ヒゲナガカワトビケラ科	7	0.6816	25	1.6551	19	2.2197			4	2.5557	2	0.4244
シマトビケラ科	2	0.0030			20	0.2377			2	0.0169	4	0.0459
ヒメトビケラ科											2	0.0105
ハエ目												
ユスリカ科	5	0.0150										
ヨコエビ目												
ヨコエビ科			1	0.0232	42	0.9571					7	0.0564
マルタスタレガイ目												
シジミ科	2	0.1010										

表5(2) 採取された底生動物の数量

調査月日	11月21日					
	St.1		St.2		St.3	
調査地点	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)
カゲロウ目						
ヒラタカゲロウ科	5	0.0204	3	0.0302	2	0.0235
コカゲロウ科			1	0.0082	1	0.0059
マダラカゲロウ科	1	0.0140	1	0.0147	2	0.0711
キイロカワカゲロウ科	2	0.0086				
トビロカゲロウ科						
モンカゲロウ科						
トンボ目						
サナエトンボ科	1	0.3106				
カワゲラ目						
アミメカワゲラ科	2	0.0567	4	0.0724	7	0.2557
カワゲラ科						
トビケラ目						
ヒゲナガカワトビケラ科	10	0.4923	5	0.1445	23	1.6702
シマトビケラ科	2	0.0088	1	0.0864	8	0.0722
ヒメトビケラ科						
ハエ目						
ユスリカ科						
ヨコエビ目						
ヨコエビ科			4	0.0551	39	0.3326
マルタスタレガイ目						
シジミ科						

※サーバーネットを用い、川底の30cm×30cmの範囲を2か所採取

## 4) 生息魚類

表6に、St.1において投網で採捕された魚種の内訳を示した。5月にはアユ等の5種34尾の魚類が捕獲され、8月にはオイカワ等の4種40尾の魚類が捕獲された。その一方で11月に捕獲されたのはヌマチチブ2尾のみであった。

## 文 献

- 1) 環境庁水質保全局. 大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル(案). 環境庁1992.
- 2) 野崎隆夫. 大型底生動物を用いた河川環境評価—日本版平均スコア法の再検討と展開—. 水環境学会誌2012 ; **35**(4) : 118-121.

表6 投網で採捕された魚種 (St. 1)

調査月日 投網の投数	5月21日 8投			8月19日 5投			11月21日 10投		
	個体数	体長(mm) 平均±S.D	体重(g) 平均±S.D	個体数	体長(mm) 平均±S.D	体重(g) 平均±S.D	個体数	体長(mm) 平均±S.D	体重(g) 平均±S.D
魚種									
アユ	9	75.8±13.1	6.2±4.2	0			0		
オイカワ	4	49.5±17.1	2.3±2.2	21	38.9±3.3	0.9±0.2	0		
カワムツ	0			2	40.0±1.1	1.1	0		
カマツカ	6	72.5±11.3	5.9±2.6	9	53.3±8.8	2.2±1.2	0		
ヌマチチブ	1	63.3	6.3	0			2	60.2±12.2	6.0±3.5
ヨシノボリ類	14	39.8±4.7	1.3±0.5	8	42.1±6.6	1.4±0.7	0		
合計	34			40			2		

## 漁場環境・水生生物に関するモニタリング調査－6 臼杵川河口の塩分

朝井隆元

### 調査の目的

臼杵川の河口では、近年、ヤマトシジミ種苗の放流の効果が疑問視される事例が続いており、臼杵川漁業協同組合からは、その対策が求められている。そこで、本調査ではヤマトシジミ資源の増殖を図る上で必要な基礎的な知見を得るため、河口域の塩分を把握することを目的とした。

### 調査の方法

図に示した臼杵川の馬代堰（潮止め堰堤）より下流において、塩分計（Lutron YK-31SA）を用いて塩分の測定を行った。

塩分の測定は、大潮の満潮時と干潮時に行い、水深が1mを超える地点では、採水器も使用した。

### 調査の結果

塩分の測定結果は、表1に示したとおりである。馬代堰約20m下流右岸側の川底では、干潮時に塩分が0となっていた。



図 臼杵川の概略図

### 今後の問題点等

臼杵川漁業協同組合によると、以前は馬代堰直下においても、多くのヤマトシジミがみられたが、近年は、ほとんどみられなくなったとの情報がある。ヤマトシジミが卵から正常な発生を行うためには、塩分が2～18程度が望ましいとされている。<sup>1)</sup>塩分のみから判断すると、馬代堰直下は決して良い環境とは言えない。馬代堰下には、土砂が年々蓄積して、以前より河床が高くなってきている可能性も考えられる。このため、臼杵川漁業協同組合には、ヤマトシジミの母貝放流を行う際は、馬代堰の近くでの放流を控えるよう助言を行った。

### 文 献

1) 水産増養殖システム 淡水魚・シジミ, 日本水産資源保護協会恒星社厚生閣, 東京, 2005: 329-333.

表1 塩分測定結果

調査地点	塩分
馬代堰約20m下流右岸側川底	
満潮時	4～6
干潮時	0.0
馬代堰約250m下流中央部	
表層	
満潮時	4～6
干潮時	3～5
川底	
満潮時	23～26
干潮時	9～11
市浜橋下中央部川底	
満潮時	31.9
干潮時	14.2
市浜橋下流左岸側川底	
満潮時	11～13
干潮時	13～15

## 漁場環境・水生生物に関するモニタリング調査－7 稲葉ダムにおけるワカサギ稚魚の分布調査

朝井隆元

### 調査の目的

竹田市では、度々水害被害が発生しており、その対策として、大野川水系の稲葉川に建設されていた稲葉ダムが2011年3月末に完成した。ダムの完成後、大野川漁業協同組合では、ダムを活用してワカサギ漁場の造成を図ることになり、ワカサギ発眼卵の放流を毎年実施している。漁協では、5年間ダム内を禁漁とし、その間に、ワカサギ資源の定着を図る予定としているが、漁協からは内水面チームに対して、ワカサギ資源の増殖のための助言が求められている。

そこで、本調査では、ダム内のワカサギ稚魚の分布状況を把握することで、ワカサギ資源の増殖を図るための基礎的な知見を得ることを目的とした。

### 調査の方法

2013年5月27日に、船外機上から稚魚ネット（口径約47cm）を用いて、表層を5分間曳航した。ネット内の回収物をサンプル瓶に入れ、約10%のホルマリン液で固定した。内水面チーム内に持ち帰った後、実体顕微鏡下で、ワカサギ稚魚の有無の確認と計数を行った。同様の調査は、前年の2012年5月18日に実施していたため、図に示した3地点での採取結果について比較した。

なお、2012年は発眼卵の付着器を稲葉川の流入口を主体に設置したが、流れが速いこともあり、雨天後の増水時に、ごみが付着する等の問題が生じた。このことも要因となって、2013年は稲葉川の流れの影響をほとんど受けないダム内に発眼卵の付着器が設置された。

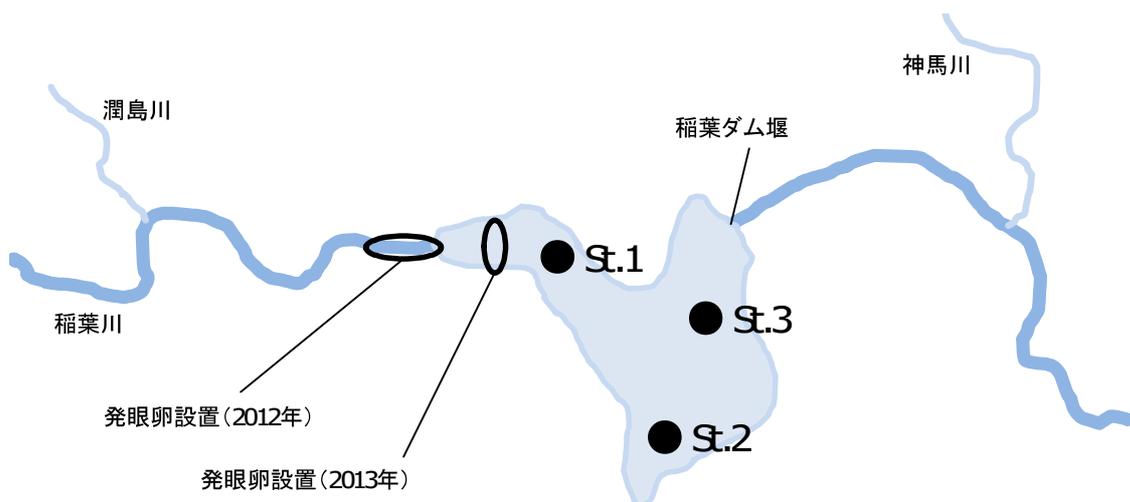


図 稲葉ダムの概要と調査地点

### 事業の結果

表に示したとおり採取できたのは1尾のみであった。1回のみの調査となったため、誤差も大きいと思われるが、前年よりもダム内の稚魚の数が減少している可能性がある。

ワカサギの種苗生産施設では、換水の悪い水槽で卵管理を行うと、水かび病が発生しやすく、薬浴を行わないと大きな被害が発生することがある。

2013年の発眼卵付着器の設置は、あまり水の流れがないダム内に設置したが、このことが稚魚採捕数の減少につながった可能性がある。このため、次年度は、水の流れがある場所に発眼卵付着器を設置するよう大野川漁業協同組合に助言を行った。

表 稚魚ネットで採取されたワカサギ尾数

調査地点	2013年5月27日	(前年同月)
St.1	1	(24)
St.2	0	(16)
St.3	0	(25)

# 鰻生息状況等緊急調査事業

(法人委託)

内海 訓弘・朝井 隆元

## 事業の目的

シラスウナギの不漁が継続し、ウナギ資源の減少が危ぶまれているが、ウナギに関しては、その生態に関する知識が乏しく、資源状態の把握ができていない。このような状況の中、ウナギ資源の回復と安定供給を図るために必要となる、シラスウナギの来遊量及び来遊時期、河川等におけるウナギの分布・生息状況、産卵に向かう降りウナギの量及び時期等の調査を行うことにより、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た。

## 事業の方法

### I. シラスウナギ調査

国東半島西部の桂川下流域においてシラスウナギの遡上調査を行い、遡上時期や相対的な遡上量を把握するとともに、全長、体重、色素発育段階を測定・判定し、シラスウナギの来遊状況を把握した。

### II. ウナギ漁獲調査

国東半島西部の桂川と東部の高山川において、両河川河口近くの小型定置網で漁獲されるウナギを購入するとともに、桂川河口域でウナギを漁獲し生物学的データを収集した。

## 事業の結果

### I. シラスウナギ調査

桂川下流域で集魚灯を用いたシラスウナギの採集を2013年9月～2014年2月に22回行い、シラスウナギは2014年2月の2回の調査で20尾採集された。(表1.)

### II. ウナギ漁獲調査

桂川河口域で鰻倉漁(2013年10月～2014年1月に毎月1回)と鰻筒漁(2013年10月～12月に毎月1回)を行った漁獲調査で2013年10月～2014年1月にニホンウナギが24尾漁獲され、銀ウナギは2013年10月～11月に6尾漁獲された。(表2.)

桂川河口近くの小型定置網では2013年11月～12月にニホンウナギの銀ウナギが2尾、高山川河口近くの小型定置網では2013年10月～12月にニホンウナギの銀ウナギが3尾漁獲された。小型定置網では銀ウナギのみが漁獲された。(表2.)

表1. シラスウナギ調査結果

採集日	種	採集数 (尾)	全長(mm)			体重(g)			肥満度			発育段階(尾)			
			最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	VA	VB1	VB2	VIAO
2014/2/1	ニホンウナギ	10	63.86	53.53	58.25	0.170	0.097	0.135	0.743	0.617	0.677	6	4	0	0
2014/2/2	ニホンウナギ	10	65.35	54.87	59.62	0.192	0.122	0.151	0.784	0.634	0.709	3	5	1	1

表2. ウナギ漁獲調査結果

漁獲日	漁獲場所	漁法	漁獲数 (尾)	全長(cm)			体重(g)			雌雄(尾)			銀化指数(尾)				
				最大	最小	平均	最大	最小	平均	雌	雄	不明	Y1	Y2	S1	S2	
2013/10/29	高山川河口	小型定置網	1	74.6	74.6	74.6	682.0	682.0	682.0	1	—	—	—	—	—	1	
2013/10/31	桂川河口	筒	8	60.6	35.7	50.0	349.6	47.8	178.2	6	—	2	2	4	1	1	
2013/11/1	桂川河口	鰻倉	1	62.6	62.6	62.6	394.0	394.0	394.0	1	—	—	—	—	1	—	
2013/11/14	桂川河口	小型定置網	1	55.6	55.6	55.6	251.4	251.4	251.4	1	—	—	—	—	—	1	
2013/11/15	桂川河口	筒	7	66.5	44.1	52.3	567.1	99.5	223.1	5	1	1	3	1	1	2	
2013/12/4	桂川河口	筒	5	58.7	38.5	49.6	305.5	56.4	184.8	5	—	—	2	3	—	—	
2013/12/12	高山川河口	小型定置網	1	69.5	69.5	69.5	644.2	644.2	644.2	1	—	—	—	—	—	1	—
2013/12/18	高山川河口	小型定置網	1	82.2	82.2	82.2	782.0	782.0	782.0	1	—	—	—	—	—	1	—
2013/12/25	桂川河口	鰻倉	2	45.0	41.0	43.0	116.3	67.1	91.7	1	—	1	2	—	—	—	
2013/12/30	桂川河口	小型定置網	1	79.7	79.7	79.7	759.5	759.5	759.5	1	—	—	—	—	—	1	—
2014/1/20	桂川河口	鰻倉	1	37.5	37.5	37.5	53.7	53.7	53.7	—	—	1	1	—	—	—	

# 外来魚・カワウ等による食害被害軽減対策指導－1

## 電気ショッカーボートによる外来魚駆除試験

樋下雄一・高橋健治・権藤芳幸

### 事業の目的

平成17年6月より施行された「特定外来生物による生態系等に係わる被害の防止に関する法律(通称：外来生物法)」に指定されているオオクチバス及びブルーギルは、県内湖沼河川のほとんどの分布している。

この間、河川漁協によって、主にオオクチバスの駆除を実施してきたが依然としてその効果は上がっていないように見える。

そこで、全国内水面漁業協同組合組合連合会(以下全内漁連という)所有の電気ショッカーボート(以下ショッカーボートという)を用いて外来魚駆除試験を実施し、その効果を検証する。

### 事業の方法

#### 1. 試験期間

2013年7月～9月

#### 2. 試験場所

昨年度に引き続き、筑後川水系松原ダム(以下、松原ダム：昭和47年竣工、特定多目的ダム)、下笠ダム(以下、下笠ダム：昭和47年竣工、特定多目的ダム)、大分川水系芹川ダム(以下、芹川ダム：昭和32年竣工多目的ダム)、北川水系北川ダム(以下、北川ダム：昭和37年竣工、多目的ダム)、駅館川水系香下ダム(以下、香下ダム：平成5年竣工、農業用ダム)と昨年度、九州北部豪雨のため駆除試験を中止した山国川水系耶馬溪ダム(以下、耶馬溪ダム：1984年度竣工、特定多目的ダム)を加えた6ダム湖と駅館川の2カ所(辛島井堰、江島井堰)で実施した(図1)。

上記ダム湖は、ブラックバス、ブルーギルが放流され、①ゲームフィッシングの場としてかなりの生息量であると予想される②閉鎖域のため在来生物への悪影響が大きい③電気ショックによる在来生物への影響観察が比較的容易である④ショッカーボートの作業性が良い等の理由により選定した。

#### 3. ショッカーボートによる操業と捕獲方法

全内漁連所有のショッカーボート(組み立て式アルミ船0.3ト)を用いた。(図2)

捕獲は、搭載している発電機により数秒間水中へ通電し、一時的に外来魚を気絶させ、タモ網ですくい取った。なお、「水中に電流を通じてする漁法」は法令により禁止されているので、特別採捕許可を受け実施した。

#### 4. 捕獲魚の処理

捕獲されたオオクチバスとブルーギルは、内水面チームに持ち帰り、体長、体重、生殖腺重量等の測定、胃内容物の同定等をおこなった。

#### 5. 香下ダムでの駆除効果の試算

香下ダムは、他のダムに比べて規模が小さいうえに、長年にわたるブラックバスとブルーギルの放流により在来魚類のほとんどが駆逐され、オオクチバスとブルーギル優先の魚類相となっている。

そこで、当該水域でのショッカーボートによる駆除量の推測を検討するため、5日間の捕獲を試みた。

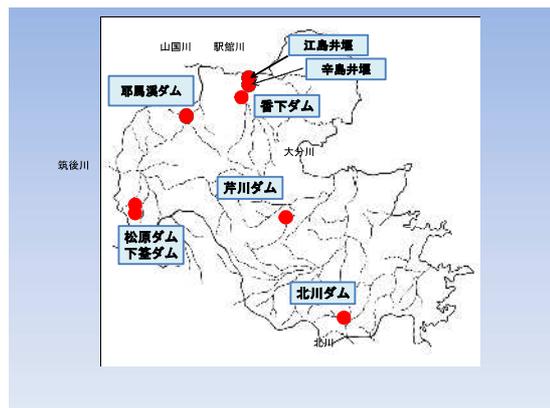


図1 ショッカーボートによる駆除試験場所

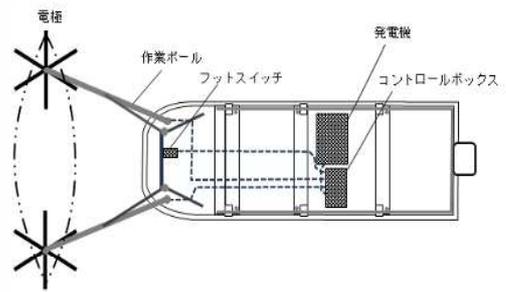


図2 ショッカーボート平面図

**事業の結果**

**1. 各調査場所の捕獲状況**

**1) 全体の捕獲量**

延べ 17 日間の操業で、オオクチバス 289 尾、ブルーギル 2, 446 尾を捕獲した。(表 1)

表1 調査場所別、魚種別捕獲尾数

調査日	日数	調査水域 ダム名	オオクチ バス(尾)	ルーギル (尾)
7/29 ~8/2	5	香下ダム	87	1, 519
8/7, 8	2	下笠ダム	43	0
8 /20, 21	2	北川ダム	26	46
9/9, 10, 12	3	芹川ダム	79	554
9/17, 18	2	松原ダム	35	2
9/24, 25	2	耶馬溪ダム	37	325
8/23	0. 5	駅館川 (辛島井堰)	16	0
8/29	0. 5	駅館川 (江島井堰)	0	0
合計	17	—	289	2, 446

**2) 下笠ダム**

8月7日と8日の2日間実施した。オオクチバス 43 尾が局所的に捕獲され、ブルーギルは捕獲されなかった(図 3)。本年度の捕獲状況を過去 2 カ年(2011 年、2012 年)の調査結果と比較した(図 4)。本年度は、昨年度と比べ、同じ時期に実施したため、オオクチバスの大きさは、ほぼ同じであった。2011 年度は 11 月後半に実施したため、全長 10cm 以下の稚魚は捕獲されなかった。また、7 月後半には全長 30mm 以下のオオクチバスが捕獲されなかった。このことから、この時期には既に卵の子育てが終了していることが推測された。

なお、バックウオーター付近は本年度もゴミが集積し船が入れず、ハスもかなり繁殖していた。



図3 ブラックバスの捕獲場所(下笠ダム)

**3) 松原ダム**

9月17日と18日の2日間実施した。オオクチバス 35 尾が広域的に捕獲され、ブルーギルは 2 尾捕獲された(図 5)。本年度の捕獲状況を過去 2 カ年(2011 年、2012 年)の調査結果と比較した(図 6)。本年度は、昨年度と比べ、25 日後に実施したため、オオクチバスおよびブルーギルは、いずれも大きかった。2011 年度は 11 月後半に実施したため、全長 10cm 以下の稚魚はほとんど捕獲されなかった。また、7 月初旬には全長 30mm 以下のオオクチバスおよびブルーギルが捕獲されなかった。このことから、この時期には既に卵の子育てが終了していることが推測された。下笠ダムと同様にハスもかなり繁殖していた。



図 5-1 ブラックバスの捕獲場所 (松原ダム)



図 7 外来魚の捕獲場所 (北川ダム)



図 5-2 ブルーギルの捕獲場所 (松原ダム)

4) 北川ダム

8月20日と21日の2日間実施した。オオクチバスは26尾、ブルーギルは46尾局所的に捕獲された(図7)。本年度の捕獲状況を過去2カ年(2011年、2012年)の調査結果と比較した(図8)。本年度は、昨年度と比べ、27日後に実施したため、オオクチバスは大きかった。2011年度は12月初旬に実施したため、全長10cm以下の稚魚は捕獲されなかった。また、7月後半には全長30mm以下のオオクチバスおよびブルーギルが捕獲されなかった。このことから、この時期には既に♂の子育てが終了していることが推測された。

また、バックウォーター付近はゴミが集積し、船が入れなかった。

5) 芹川ダム

9月9日と10日および12日の3日間実施した。オオクチバスは79尾、ブルーギルは554尾、いずれも広域的に捕獲された(図9)。なお、本年度は外来魚の捕獲期間中に芹川ダム全域でアオコが発生し、麻痺した外来魚を全て捕獲することはできなかった。本年度の捕獲状況を過去2カ年(2011年、2012年)の調査結果と比較した(図10)。本年度は、昨年度と比べ、34日後に実施したため、オオクチバスの大きさは大きかった。2011年度は12月中旬に実施したため、全長10cm以下の稚魚は捕獲されなかった。また、8月初旬には全長30mm以下のオオクチバスおよびブルーギルが捕獲されなかった。このことから、この時期には既に♂の子育てが終了していることが推測された。また、本年度は前年度と同様、全域で競合魚種のナマズ、コイは少ないうえに、ワンドでもオイカワ等の小型魚類がほとんど目視できなかった。ワカサギのかんりの被害が予想される。



図 9 外来魚の捕獲場所 (芹川ダム)

## 6) 耶馬溪ダム

9月24日と25日の2日間実施した。オオクチバスは37尾、ブルーギルは325尾、いずれも広域的に捕獲された(図11)。本年度の捕獲状況を過去2011年度の調査結果と比較した(図12)。本年度は9月下旬に実施し、2011年度の12月初旬と比べ72日早く実施したので、オオクチバス、ブルーギルのいずれも大きさは小さかった。2011年度は12月初旬に実施したため、全長10cm以下の稚魚はほとんど捕獲されなかった。また、9月後半には全長30mm以下のオオクチバスおよびブルーギルはほとんど捕獲されなかった。このことから、この時期には既に卵の子育てが終了していることが推測された。



図11 外来魚の捕獲場所(耶馬溪ダム)

## 7) 駅館川(辛島井堰)

8月23日の半日間実施した。オオクチバス16尾がワンドで捕獲され、ブルーギルは捕獲されなかった(図13)。オオクチバスの平均全長は21.6cmであった(図14)。



図13 ブラックバスの捕獲場所(駅館川辛島井堰)

## 8) 駅館川(江島井堰)

8月29日の半日間実施した。調査時間は満潮時に実施したため、塩分の影響によりオオクチバス、ブ

ルーギルのいずれも捕獲されなかった。

## 9) 香下ダム

7月29日から8月2日の5日間実施した。オオクチバスは87尾、ブルーギルは1,519尾いずれも広域的に捕獲された(図15)。本年度の捕獲状況を過去2カ年(2011年、2012年)の調査結果と比較した(図16)。本年度は昨年度と比べ31日早く前に実施したので、オオクチバス、ブルーギルはいずれも大きさは小さかった。2011年度は11月後半から12月中旬に実施したが、他の調査場所と異なり、全長10cm以下の稚魚が多く捕獲された。また、9月後半には全長30mm以下のオオクチバスおよびブルーギルは捕獲されなかった。このことから、この時期には既に卵の子育てが終了していることが推測された。本年度は、前年度と同様に駆除作業でドジョウやナマズ及びウナギが目視された。

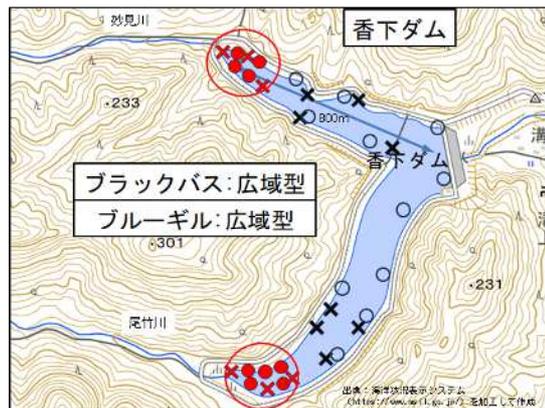


図15 外来魚の捕獲場所(香下ダム)

## 2. ダム湖の水位と外来魚の捕獲地点数の関係

ダム湖の水位と外来魚の捕獲地点数の関係を表2に示した。調査3カ年(2011年、2012年、2013年)のうち、それぞれの調査場所で水位が最も高い場合「高」、次に高い場合「中」、最も低い場合「低」とした。このうち、下笠ダムを除き、他のダム湖においては、水位が高い程外来魚の捕獲地点数は少なかった。

表2ダム湖の水位と外来魚の捕獲地点数の関係

ダム湖		h23	h24	h25
下笠ダム	水位	高	低	中
	捕獲地点数	5	—	4
松原ダム	水位	高	低	中
	捕獲地点数	8	—	15
耶馬溪ダム	水位	高	低	中
	捕獲地点数	2	—	19
芹川ダム	水位	低	中	高
	捕獲地点数	多数	—	19
北川ダム	水位	低	高	中
	捕獲地点数	6	—	5
香下ダム	水位	高	中	低
	捕獲地点数	14	—	32

3. 各調査場所におけるオオクチバスおよびブルーギルのCPUE (尾/日)

1) オオクチバス

各調査場所におけるCPUEを比較した(図17-1)。2011年と2012年を比較すると、香下ダムを除き他の全ての調査場所において、2011年度の方が少なかった。これは、2011年度に電気ショックボートを初めて導入し、電気ショックボートの操作がまだ不慣れなため、外来魚を多く捕獲できなかったこととその年は冬期に調査を行い、稚魚を含め採捕尾数が少なかったことが考えられる。一方、香下ダムにおいて、2011年度の方が多かったのは、2011年度は11月中旬から12月中旬に調査を行っているにもかかわらず、稚魚が多く捕獲されたことが考えられる。

次に2011年と2012年度を比較すると、全ての調査場所において、2012年度の方が少なかった。これは継続的に駆除を行ったことによりCPUEが低くなったものと考えられる。

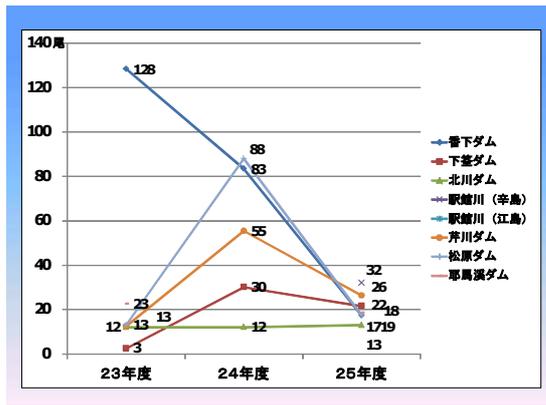


図 17-1 各調査点におけるブラックバスの CPUE (尾/日)

2) ブルーギル

各調査場所におけるCPUEを比較した(図17-2)。2011年と2012年を比較すると、全ての調査場所において、2011年度の方が少なかった。これは、2011年度に電気ショックボートを初めて導入し、電気ショックボートの操作がまだ不慣れなため、外来魚を

多く捕獲できなかったこととその年は冬期に調査を行い、稚魚を含め採捕尾数が少なかったことが考えられる。

次に2011年と2012年度を比較すると、全ての調査場所において、2012年度の方が少なかった。これは継続的に駆除を行ったことによりCPUEが低くなったものと考えられる。

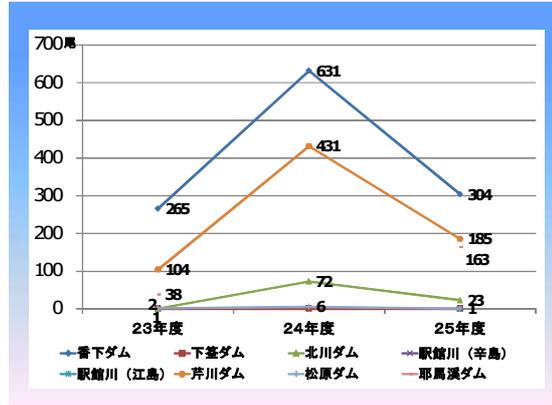


図 17-2 各調査点におけるブルーギルの CPUE (尾/日)

4. 香下ダムでの外来魚駆除効果の試算

本年度の香下ダムにおける電気ショックボートによる5回のオオクチバス、ブルーギルの捕獲個体数を基に、プログラム Capture を用いて、個体数推定を行った結果は以下のとおりである。

・オオクチバス

プログラム Capture を用いての香下ダムにおけるオオクチバスの推定資源尾数

24年度	調査日	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	計
	～10cm	26	45	10	34	27	142
	10cm～	151	32	42	34	16	275
	計	177	77	52	68	43	417

この数値を使用し、計算すると

◎バス推定尾数(～10cm):331尾(95% 185尾～984尾)  
(10cm～):304尾(95% 286尾～359尾)

◎バス推定尾数:635尾(95% 471尾～1,343尾)

25年度	調査日	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	計
	～10cm	4	26	13	1	6	50
	10cm～	7	10	7	7	6	37
	計	11	36	20	8	10	87

この数値を使用し、計算すると

◎バス推定尾数(～10cm):52尾(95% 51尾～61尾)  
(10cm～):92尾(95% 44尾～496尾)

◎バス推定尾数:144尾(95% 95尾～557尾)

・ブルーギル

プログラムCaptureを用いての香下ダムにおけるブルーギル推定資源尾数

24年度	調査日	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	計
	～8cm	186	86	73	114	132	573
	8cm～	825	889	442	438	258	2,830
	計	993	755	515	552	389	3,203

この数値を使用し、計算すると

◎ギル推定尾数(～8cm):3,115尾(95% 1,209尾～10,742尾)  
(8cm～):3,557尾(95% 3,386尾～ 3,768尾)

◎ギル推定尾数:6,672尾(95% 4,595尾～14,510尾)

25年度	調査日	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	計
	～8cm	359	439	136	141	26	1,101
	8cm～	115	186	35	58	24	418
	計	474	625	171	199	50	1,519

この数値を使用し、計算すると

◎ギル推定尾数(～8cm):1,164尾(95% 1,164尾～1,215尾)  
(8cm～):586尾(95% 458尾～1,129尾)

◎ギル推定尾数:1,750尾(95% 1,622尾～2,344尾)

計算上は相当数の捕獲をしたことになる。ただ、実際の生息量よりも少なく計算される傾向にあることと、電気ショッカーボートの効果水深限度は、1m程度のため、特に大型のオオクチバスの捕獲が少なかったことから、それ以上の個体数が生息していると思われる。

5. ダム湖における外来魚の駆除対策

ダム湖における外来魚の駆除方法として、継続的な電気ショッカーによる駆除が有効であることが実証された。電気ショッカーボートを持たない本県において希望する時期に電気ショッカーが使用できない現状においては、最も駆除効果のある産卵前での刺し網等による親魚の捕獲、やむなく産卵した場合での人工産卵礁や三角網の設置等といった電気ショッカーボート以外での方法を組み合わせて行へば、さらなる駆除効果が期待できると思われる。

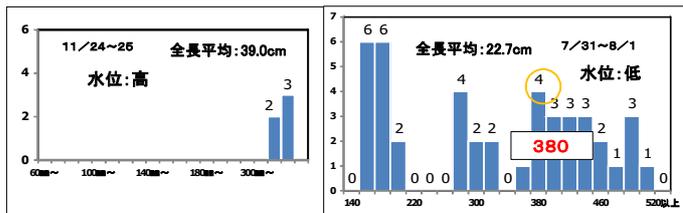
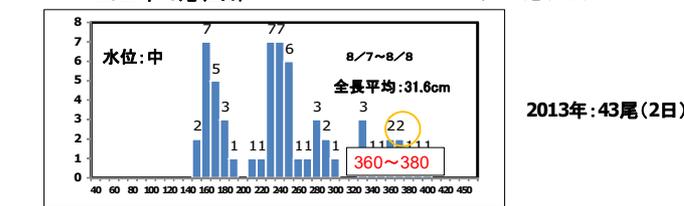


図 4  
下笠ダム湖でのブラックバスの全長組成  
(2011年～2013年)



2013年:43尾(2日)

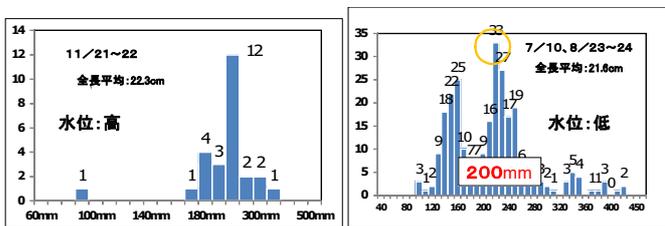
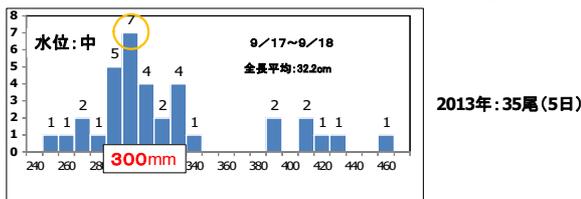


図 6-1  
松原ダム湖でのブラックバスの全長組成  
(2011年～2013年)



2013年:35尾(5日)

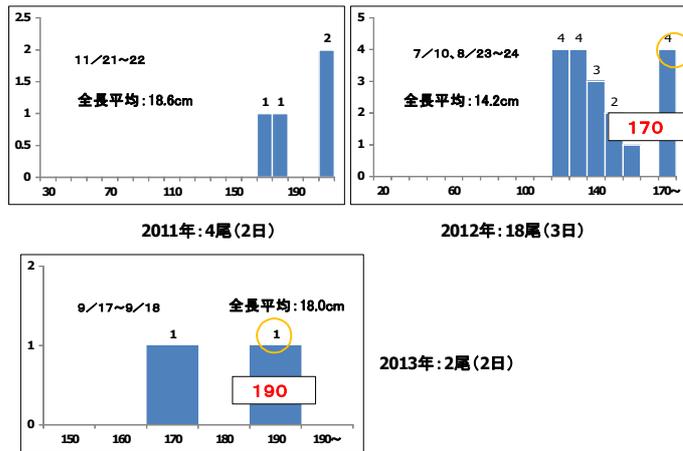


図 6-2  
 松原ダムにおけるブルーギルの全長組成  
 (2011年~2013年)

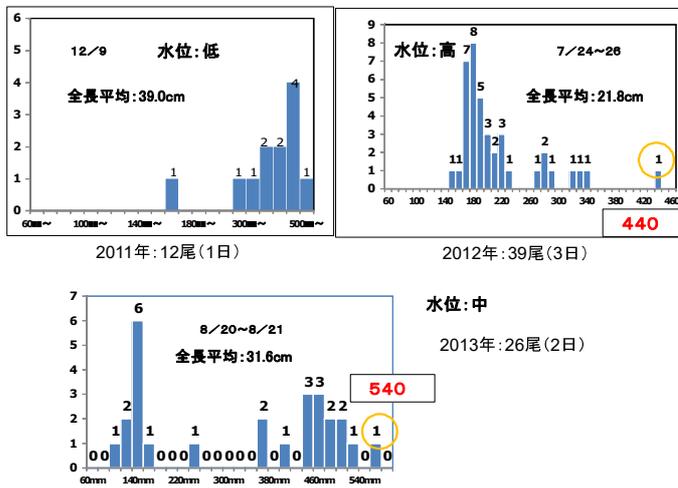


図 8-1  
 ブラックバスの全長組成 (北川ダム)  
 (2011年~2013年)

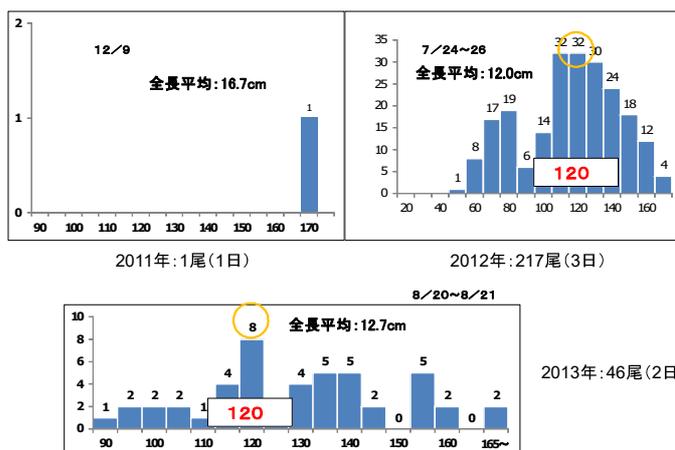


図 8-2  
 ブルーギルの全長組成 (北川ダム)  
 (2011年~2013年)

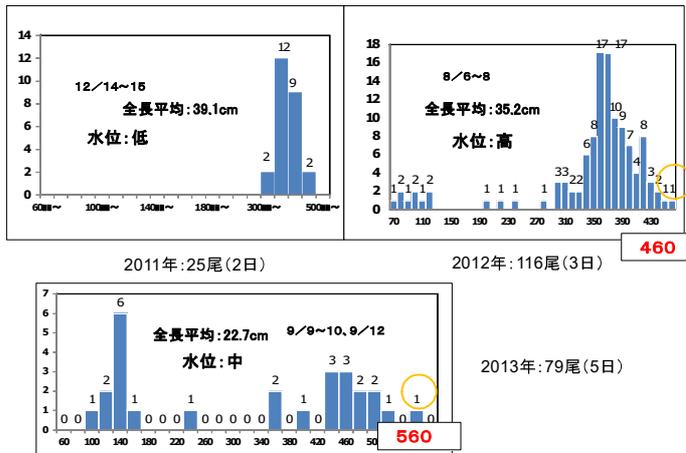


図 10-1  
 芹川ダムにおけるブラックバスの全長組成  
 (2011年～2013年)

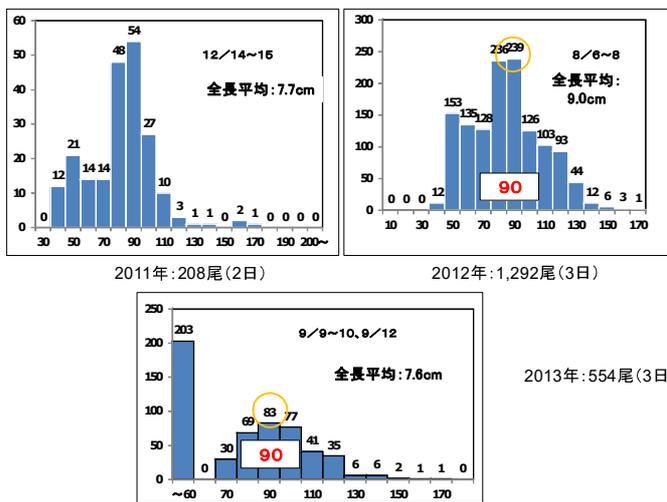


図 10-2  
 芹川ダムにおけるブルーギルの全長成  
 (2011年～2013年)

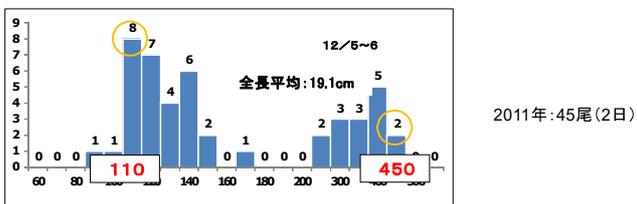
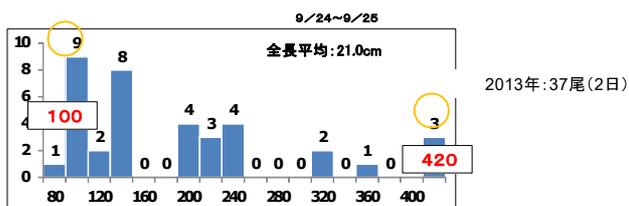
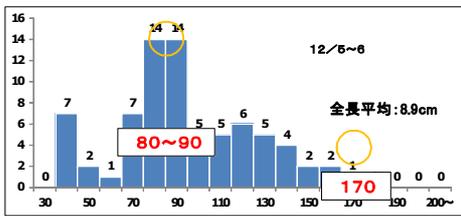
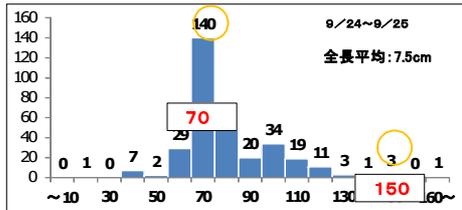


図 12-1  
 ブラックバスの全長組成 (耶馬溪ダム)  
 (2011年, 2013年)





2011年: 75尾(2日)



2013年: 325尾(2日)

図 12-2  
ブルーギルの全長組成 (耶馬溪ダム)  
(2011年, 2013年)

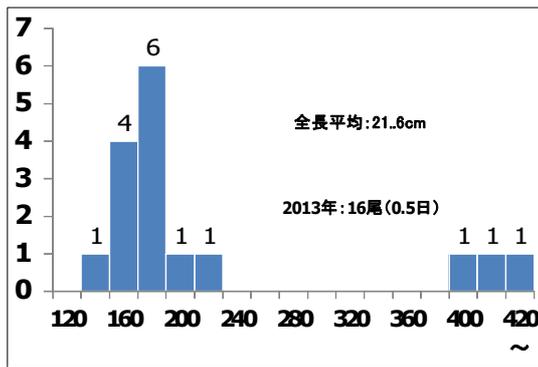
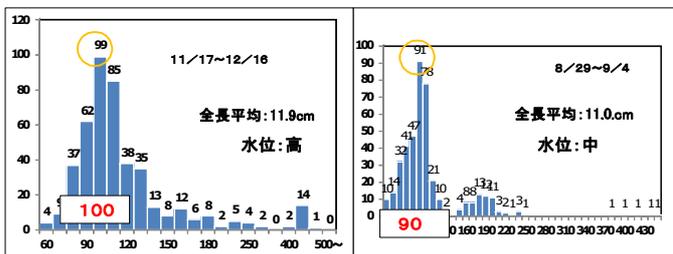
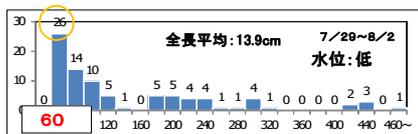


図 14  
ブラックバスの全長組成 (駅館川辛島井堰)  
(2013年)



2011年: 446尾(4日)

2012年: 417尾(5日)



2013年: 87尾(5日)

図 16-1  
ブラックバスの全長組成 (香下ダム)  
(2011年~2013年)

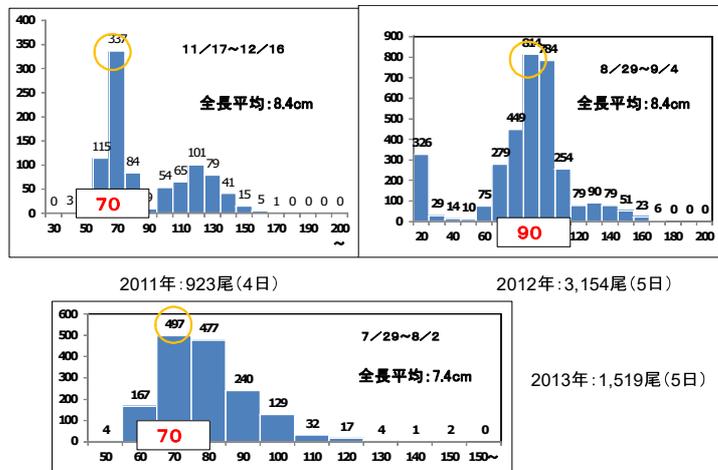


図 16-2 ブルーギルの全長組成 (香下ダム)  
 (2011年, 2013年)

## 外来魚・カワウ等による食害被害軽減対策指導－2 カワウ調査

樋下雄一・高橋健治・権藤芳幸

### 事業の目的

カワウは、1920年代には全国に分布していたといわれていたが、1970年代には3,000羽まで個体数が激減している。しかしながら1980年代から個体数が増加し、2000年代にはその分布が全国に広がるにつれ（5～6万羽）、漁業被害、食害被害が全国で問題になっており、大分県でも例外ではない。

カワウは、高い潜水能力（水深10m以上潜水可能）と移動能力（1日に50kmの広域移動例あり）、大食漢、繁殖能力が高い等の特徴があり、2006年全国内水面漁業協同組合連合会調査によれば、被害金額は73億円と推定している。<sup>1)</sup>

このため、大分県においても河川漁協を中心に、カワウ被害対策を実施しているが必ずしも効果を上げていないように見える。

そこで、2012年度に引き続き、カワウの個体数を科学的に管理する目的で、全県的な個体数把握のためのモニタリング調査及び繁殖地（コロニー）対策の実施をするとともに、河川漁協によるより効果的な被害対策指針を確立することを目的とする。

### 事業の方法

#### 1. 調査期間

2013年4月～2014年3月

#### 2. 調査項目とその方法

##### 1) モニタリング調査

2名の調査員により、2ヶ月に1回のペースで、県内のねぐら及びコロニーを確認後、目視により当該地点での個体数、コロニーは営巣数、幼鳥数も併せて計測した。ねぐらの個体数計測は、夕方の「ねぐら入り」の際の個体数とした。

佐伯市沖黒島のコロニー及び三栗島のねぐら調査については、今年度は6月より実施した。

あわせて、カワウが餌場としている地点の観測も実施したが、個体数には加えていない。

なお、図中のコロニー等の地名は、耶馬溪ダム（山国川耶馬溪ダム）、桜づつみ（駅館川桜づつみ）、柚木（大山川柚木）、櫟木ダム（大分川櫟木ダム）、大

野川鉄塔（大分市家島）、魚住ダム（竹田市）、定付（緒方川定付）、北川ダム（北川）、黒木池（宇佐市安心院町黒木池）横瀬（大分川横瀬）耶馬溪ダム（中津市）、乙見ダム（臼杵市左津留川乙見ダム）である。

##### 2) ねぐら除去の試み

日田市柚木ダム、下笠ダム、櫟木ダムのねぐらについては、テープによる除去を試みた。

##### 3) ドライアイスによる卵発生抑制試験

個体数管理に大きな効果があるとされるカワウ卵のドライアイス散布による卵発生を抑制試験を黒木池コロニーにおいて実施した。ドライアイス散布を2013年3月1日より開始し、卵抑制数が200個になった4月12日で終了した。その間、黒木池全体のカワウ生息数のモニタリング調査を2月14日から7月7日まで1月2回のペースで実施した。

##### 4) カワウの胃内容物調査

2011年～2013年度の3カ年において、日田漁協および大野川漁協管内で採捕されたカワウの胃内容物調査を行った。

##### 5) 移動調査（共同調査）

黒木池の幼鳥に、番号を刻印した足輪を装着して（バンディング）移動調査を開始した。

なお、バンディングは認定されたバンダー以外は実施できないので、県内在住のバンダーとの共同調査である。

### 事業の結果

#### 1. モニタリング調査結果

##### 1) カワウ個体数の季節別推移

2013年度のカワウのねぐら及びコロニーの位置は2012年度とほぼ同じであったが、佐伯市尾浦において新たにねぐらの形成が確認された。

なお、以下のねぐら・コロニーに変化があった。・横瀬コロニーがねぐらになり、横瀬コロニーの上流にあたる櫟木ダムねぐらがコロニーとなった。

・耶馬溪ダムねぐらにおいて営巣（コロニー）が確認された。

本県全体での 2011 年 4 月からの 3 年の個体数の月別推移を見ると、冬期以外アユの生息期間（4 月～10 月中旬）において、2012 年度で 300～400 羽前後であったのが、2013 年度では 500 羽前後に増加した。また、冬季（10 月下旬～3 月）では、わたり個体の加入により県全体で増加し、多い月では 2,000 羽以上となった（図 2）。



図 1 カワウのねぐら、コロニー等の位置（平成 25 年度）

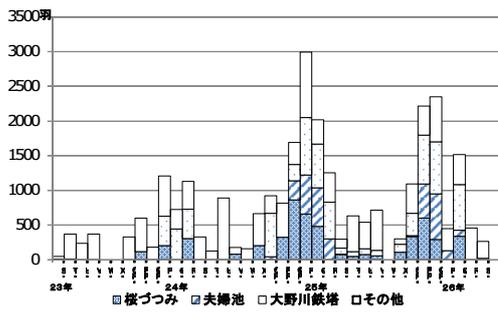


図 2 大分県の月別カワウ生息数  
（沖黒島、三栗島を除く。コロニーは幼鳥個体を含む）

## 2) カワウ生息ゾーン

カワウの 1 日の移動距離（半径：15 km）およびねぐら・コロニーでのカワウの飛来方向から、県内には 9 カ所（日田、魚住ダム、櫛木ダム、耶馬溪ダム、黒木池、大野川鉄塔、沖黒島、夫婦池、北川ダム）の生息ゾーンがあることが推定された。

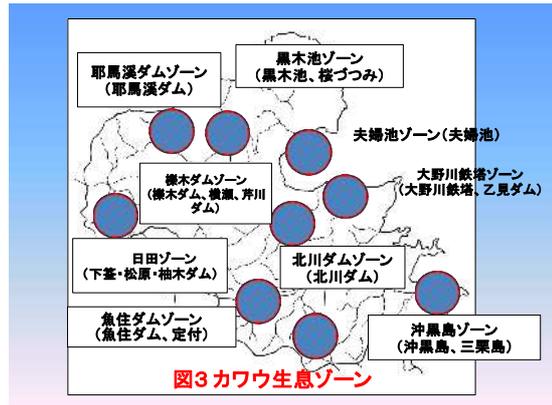
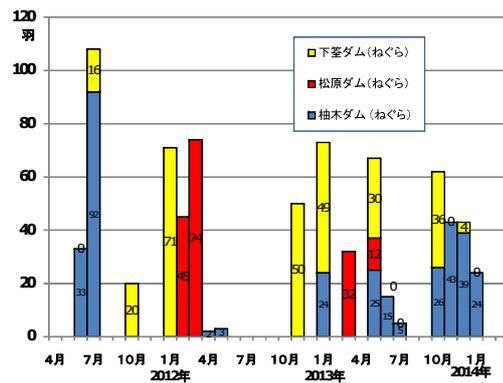


図 3 カワウ生息ゾーン

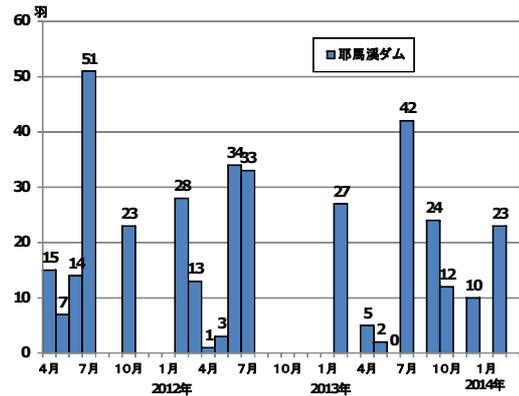
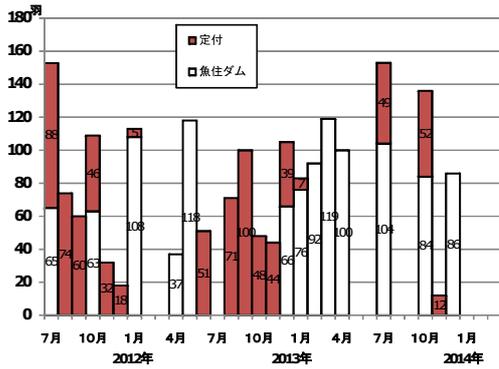
## 日田ゾーン

当ゾーンには、櫛木ダム、下笠ダムおよび松原ダムの 3 か所にねぐらがあったが、2013 年 4 月以後、松原ダムのねぐらは消失してしまった。また、当ゾーンにはコロニーは確認されていない。カワウは周年 70～100 羽生息しているが、その生息個体は最近では減少傾向にある。



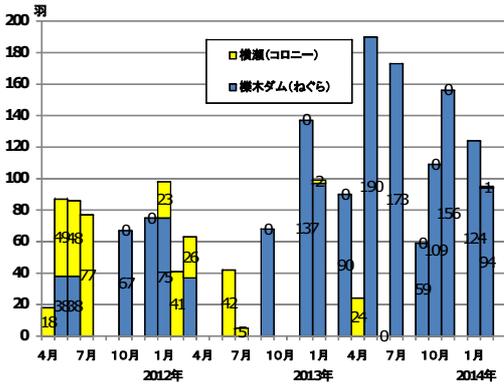
## 魚住ダムゾーン

当ゾーンでは、魚住ダムにコロニー、定付でねぐらが確認されている。カワウはここ 3 年間、周年 100～150 羽を維持している。魚住ダムでは、4 月頃から卵が孵化し雛になるため、生息個体は増加する。その後、一部、魚住ダムでねぐらとして居付き、その他は定付ねぐら等に移動するものと考えられる。



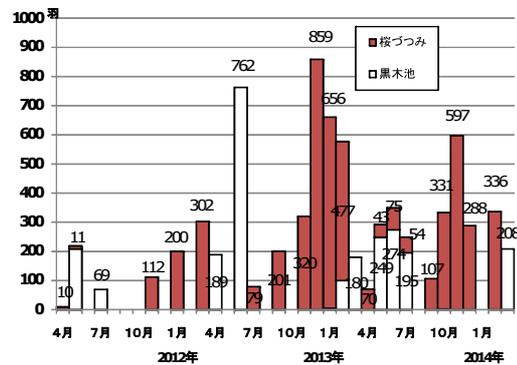
**櫟木ダムゾーン**

当ゾーンでは、櫟木ダムにコロニー、横瀬、芹川ダムでねぐらが確認されている。2012年9月以後横瀬をねぐらとしていたカワウは、その上流にある櫟木ダムに移動し、2013年4月において、初めて巣が確認され、コロニーとなった。カワウは周年を通じて100～200羽生息しているが、その生息個体数は最近では増加傾向にある。



**黒木池ゾーン**

当ゾーンでは、主に駅館川を餌場としており、駅館川の上流にある黒木池にコロニー、その下流にある桜づつみでねぐらが確認されている。カワウはここ3年間、アユの生息時期(4月～10月中旬)に、100～350羽生息しており、2012年度は特に生息個体が多かったが、その後減少傾向にある。アユの生息数が少なくなる晩秋から早春期(10月下旬～3月)にかけては、わたりカワウが加入し、最も多い時期で800羽以上生息していた。

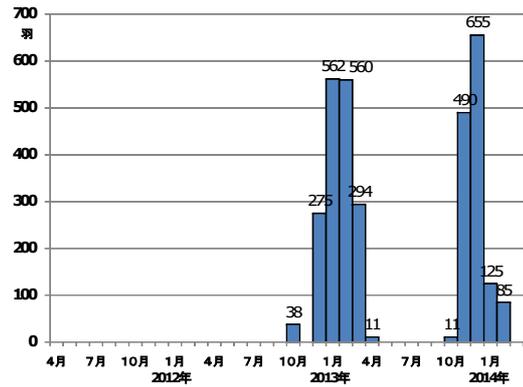
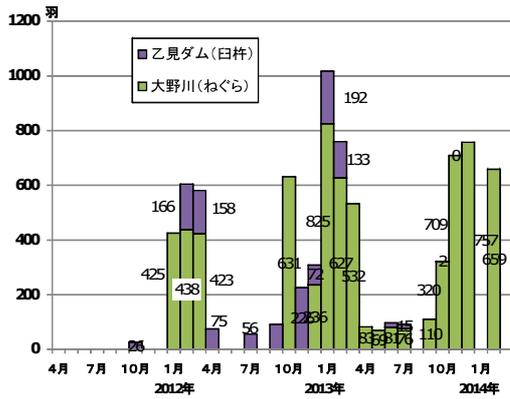


**耶馬溪ダム**

耶馬溪ダムでは、2013年3月以前は、ねぐらであったが、翌月の4月に営巣活動が始まり、それ以降コロニーとなった。カワウは、ここ3年間、1年間を通じて30羽を維持してきたが、耶馬溪ダムがコロニーとなったので、今後生息個体の増加が懸念される。

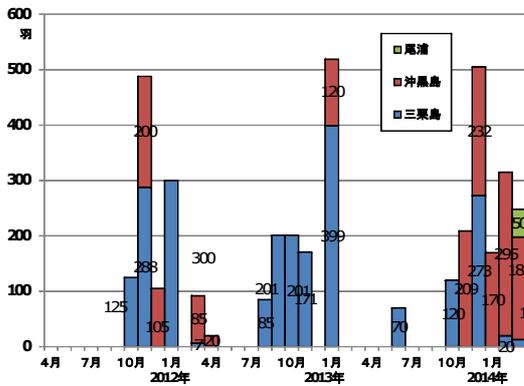
**大野川ゾーン**

当ゾーンでは、大野川鉄塔と乙見ダムでねぐらが確認されている。カワウはここ3年間、アユの生息時期(4月～10月中旬)に100羽前後生息している。アユの生息数が少なくなる晩秋から早春期(10月下旬～3月)にかけては、わたりカワウが多数加入し、最も多い時期で1,000羽以上生息していた。



**沖黒島ゾーン**

当ゾーンでは、沖黒島にコロニー、三栗島でねぐらが確認されているが、2014年3月に佐伯市蒲江尾浦地区で新たにねぐらがあることがわかった。カワウはここ3年間、アユの生息時期(4月～10月中旬)において、100羽前後生息している。アユの生息数が少なくなる晩秋から早春期(10月下旬～3月)にかけては、わたりカワウと秋の沖黒島での産卵による加入で、カワウは200～500羽と個体数は増加した。



**夫婦池ゾーン**

当ゾーンでは、夫婦池でねぐらが確認されている。カワウはここ3年間、アユの生息時期(4月～10月中旬)において、10羽前後生息していたが、アユの生息数が少なくなる晩秋から早春期(10月下旬～3月)かけては、多くのわたりカワウが加入し、600羽以上生息していた。

**北川ダムゾーン**

2013年8月20日に北川ダムにおいて30羽程のねぐらを確認した。

以上が各ゾーンの生息状況であるが、これをアユの生息時期(4月～10月中旬)とアユの生息数が少なくなる晩秋から早春期(10月下旬～3月)におけるカワウの生息状況を示した(図4、5)。

アユの生息時期では、そのほとんどが居付カワウと考えられ、晩秋から早春期にわたりカワウが加入することがわかった。また、わたりカワウは桜づつみ(黒木池ゾーン)、夫婦池(黒木池ゾーン)、大野川鉄塔(大野川鉄塔ゾーン)で確認され、沿岸部まで進入するが、県内の内陸部までは進入していないようである。

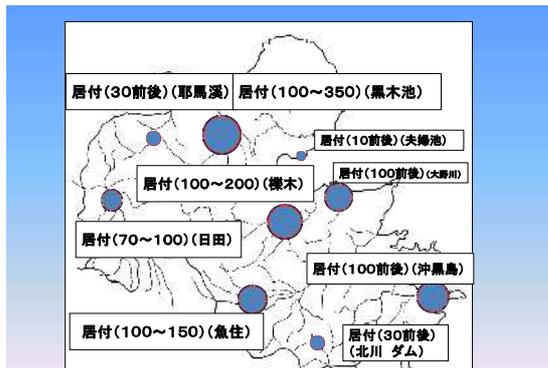


図4 季節別・ゾーン別のカワウ生息状況(4月~10月中旬)

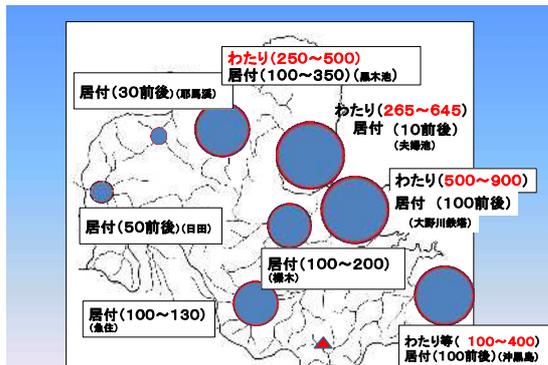


図5 季節別・ゾーン別のカワウ生息状況(10月中旬~3月)

▲ : 未調査(北川ダムゾーン)

## 2 ねぐら除去の試み

標木ダム、柚木ダム、下笠ダム、定付の4地区において、テープによるねぐらの除去試験を行った(図6)。いずれの場合も、ビニールひもを掛けた所が放棄された。ただ、すぐに他の場所へ移動のするため、継続的な取り組みによる追い払いが必要である。

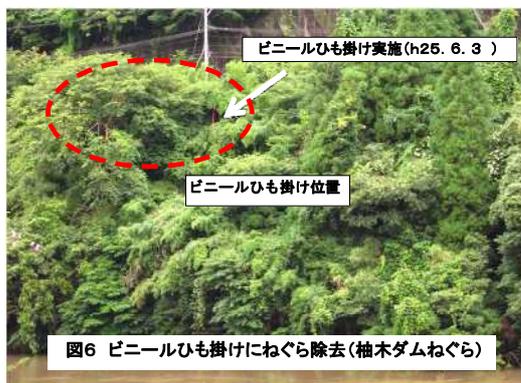


図6 ビニールひも掛けにねぐら除去(柚木ダムねぐら)

## 3 ドライアイスによる卵発生抑制試験

2013年3月8日に黒木池全体で、親鳥212羽を確認した。その後、適宜、モニタリング調査を実施

し、5月23日に281羽のカワウが確認され、この時が最も生息数が多かった(図7)。

この間の幼鳥は218-212=69羽と推定され、営巣数は137個であったことから巣の雛巣立ち数(1巣当たりの雛の巣立ち数)は、 $69/137=0.5$ となり、他地区の平均巣立ち数(1.55)と比較して少なかった。このことからドライアイスによる卵発生抑制効果が実証された。

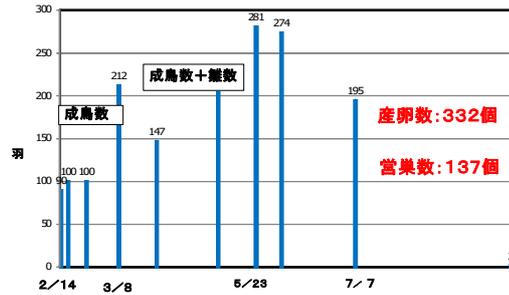


図7 黒木池でのカワウ生息数の推移(2013年)

281-212=69個の幼鳥の巣立ち

巣の雛巣立ち数:  $69/137=0.50$  (平均: 1.55個)

## 4 カワウの胃内容物について

旬別の胃内容物量および魚1尾当たりの重量を示した(図8)。カワウは、採捕後冷凍庫で保存していたが、全般的に保存状態が悪く、既に胃内の魚は消化して重量が減少しており、魚種が判明できないものがあつた。2011年~2013年の3カ年の四半期ごとの胃内容物量をみると、1月~3月期では1尾当たり76.1gで全四半期で最も多かつた。これは、繁殖にともなう栄養分の補給の必要から餌を多く捕食したものと考えられる。4月~6月期では空胃のカワウが多く含まれていたこともあり、39.6g/尾と全四半期で最も少なかった。その後、胃内容重量が増加し10月~12月期では1月~3月期の次ぎ多かつた。これは、冬期になると水温低下のため餌となる魚が水深深く移動したり、気温低下ともなう体温保持のため多くのエネルギーを要し、餌の補給が多くなつたとも考えられる。

旬別のカワウが捕食した魚の1尾当たりの重量をみると、1月~3月期で最も小さく、この時期が最も多く稚魚を捕食したことが推測された。

また、カワウの胃内容物の魚種組成を示した(図9)。周年を通じて、オイカワ、ウグイが多かつた。アユは、1月~3月期に日田管内で捕食されたものである。

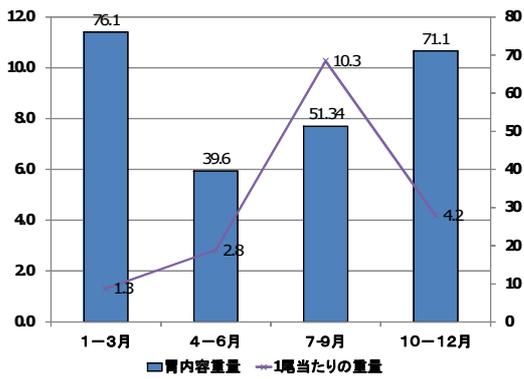


図 8 旬別の胃内容物量および魚 1 尾当たりの重量 (g)

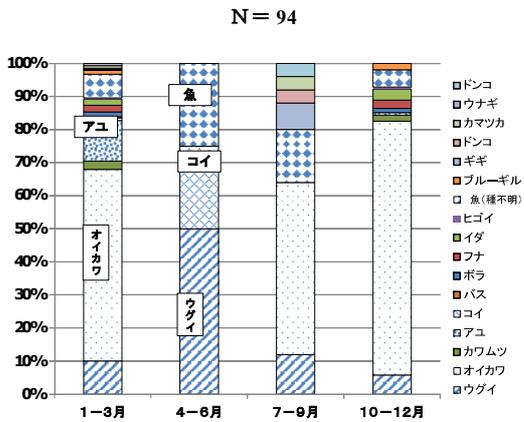


図 9 旬別の胃内容物の魚種組成 (N = 219)

### 5 今後の課題

これまでのモニタリング調査や現地での聞き取りにより、本県と隣県にあたる福岡県、熊本県、宮崎県との間で、カワウが行き来していることが確認された。さらに、カワウは広域に移動することから、本県のみならず、隣県を含めた広域的な個体管理体制の構築が必要である。

また、これまでカワウ対策の一環として行ったドライアイスによる卵発生抑制技術は、卵の段階で死滅させるので、カワウによる捕食被害を最小限に食い止めるのに効果的な方法ではあるが、ドライアイスの散布可能なコロニー（はしごを使って届くような低い位置に巣がある場所）が少ない現状にあり、効果も限定される。このため、新しいカワウの駆除技術の開発が望まれるところである。

