

内水面研究所

内水面魚類養殖対策試験Ⅰ (県平成9年～^単継続)

(魚病対策試験)

1 緒言

県内養殖業者の魚病被害の軽減と薬剤使用の適正化を目的として、病魚の診断及び病気の原因究明を行い、治療方法の指導を行った。

また、冷水病について、天然水域及び養殖業者の発生状況を把握すると共に、PCR法による冷水病診断を行った。

2 方法

(1) 担当者 松尾竜生、清田季義、宮原才郎、岩村征三郎、栃原正久、北野 健 (応用技術研究部)

(2) 魚病診断、魚病パトロール

養殖業者から持ち込まれた病魚について、発生状況の聞き取り、症状等の観察を行い、腎臓、鰓等からBHI、改変サイトファーガ寒天培地等を用いて細菌の分離を行った。上記の結果から出現した病原性の細菌や寄生虫については観察、性状試験等から同定を行った。細菌についてはディスク法によって薬剤感受性試験を行い、治療対策の指導を行った。またアユ冷水病については、PCR法を用いて検査を行った。

魚病パトロールは適宜行い、養殖業者の罹病状況調査や防疫対策の啓蒙普及へ向けた指導を行った。

(3) アユ冷水病対策試験

ア 県内主要河川及びアユ養殖業者における発生状況調査

天然水域(主要6河川)のアユ、その他の魚種を対象に保菌検査を行った。またアユ養殖業者7経営体に対して発生状況の聞き取り調査を実施した。

3 結果及び考察

(1) 魚病診断結果

魚病診断結果について表1に示した。

総持ち込み件数は37件であった。本年度は、天然河川においてアユ冷水病が発生したことによる漁協等からの漁獲アユの持ち込みや養殖業者からの冷水病検体の持ち込みが多かった。このため昨年度に比べ7月及び11月の冷水病発生時期の持ち込み件数が増加した。

表1 平成11年度魚病診断状況

魚種	魚病名	月											合計		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		3	
アユ	ビブリオC	2										2		2	6
	冷水病			3	3	1	1		5					1	14
	不明			1				1		1					3
ヤマメ	せっそう病	2			1										3
	キロドネラ症				1										1
	不明			1	1	1							1		4
ニジマス	冷水病				1										1
	ガス病					1									1
	不明					1									1
ウナギ	わたかぶり病+鱧赤病											1			1
コイ	不明(河川)						1								1
キンギョ	ギロダクチルス症					1									1
平成11年度合計		4	0	5	7	5	2	1	5	1	3	1	3	37	
(平成10年度合計)		7	11	4	1	3	0	2	0	0	4	2	2	36	

(2) 魚病パトロール

菊池・菊鹿、一の宮・高森・小国・産山、砥用・矢部・清和、泉村・五木の4地区を巡回し、延べ28養殖業者、公営種苗生産施設に対して行った。

(3) アユ冷水病対策試験

ア 県内主要河川における冷水病発生状況

県内主要河川のアユ冷水病発生状況を表2に示した。本年度は天然河川において初めてアユ冷水病の原因菌である *Flavobacterium psychrophilum* が確認された。また、体側の穴あき、潰瘍、顎のびらん等の症状を示す死魚が、河川を流下する事態が発生した。県内主要6河川中、冷水病菌が確認された河川は合計5河川であり、県内のほぼ全域に冷水病が広がっていることが確認された。またアユ以外の魚種について保菌検査を行ったが、冷水病菌は確認されなかった。

表2 県内主要河川のアユ冷水病発生状況

河川名	検体採取日	検体数	検査結果	保菌尾数	確認方法
A 川	11月1日	6	陽性	5	PCR・凝集反応
B 川	11月17日	4	陽性	1	PCR
C 川	7月8日	—	陽性	1	PCR
	11月12日	14		—	PCR
D 川	11月30日	5	陰性	—	—
E 川	6月4日	30	陽性	2	PCR
	6月17日	2		2	PCR
	9月9日	7		1	凝集反応
	11月12日	23		5	PCR
F 川	11月30日	22	陽性	3	PCR

イ 県内養殖業者における発生状況調査

アユ養殖場の冷水病発生状況を表3に示した。アンケート調査の結果、7養殖業者中6経営体で冷水病の発生が報告された。発生時期は3月から10月にかけて見られ、特に6月から7月にかけての水温変化の激しい梅雨時期に発生が多かった。また、発病個体は体重20gから100gの広い範囲で認められ、河川水使用者、地下水使用者とともに冷水病が発生した。次に、発生が認められた業者の飼育水温を見ると16.0℃～20.5℃の範囲であるが、G業者については、年間の飼育水温はほぼ一定で、比較的高水温で飼育が行われており、冷水病の発生は認められなかった。このことから、県内においても、18.0℃前後の飼育水温が冷水病発生の要因の一つであることが示唆された。

表2 県内養殖業者の冷水病発生状況（アンケート調査）

業者	発病時期	発病サイズ(g)	飼育密度(尾/㎡)	種苗由来	飼育水	水温(℃)	気象
A	6月～7月	40～60	393	県内人工	地下水	19.0	雨
B	6月～7月	30～40	300	県内人工	河川水	16.0	雨
C	8月～10月	50～60	200～300	県内人工	地下水	20.5	不明
D	3月～10月	40～100	125	県内人工	地下水	18.0	晴れ
E	7月	20～30	33～144	県内人工 他県産	地下水 河川水	19.0	不明
F	6月～10月	20～30	400～600	県内人工	地下水	17.5	雨
G	—	—	105	県内人工	地下水	23.5	—

内水面魚類養殖対策試験Ⅱ (県平成9年度～^単継続)

(増養殖技術指導)

1 緒言

内水面に関する最新の養殖技術を収集すると共に、養殖業者などからの増養殖相談に応じた。

2 方法及び結果

(1) 担当者 松尾竜生、清田季義、宮原才郎、岩村征三郎、栃原正久

(2) 技術情報収集

次の会議等に出席し、増養殖技術の情報収集を行った。

平成11年 9月 全国湖沼河川養殖技術連絡会議

9月 外国産新魚種導入検討部会

11月 シジミシンポジウム

平成12年 2月 全国観賞魚養殖技術連絡会議

2月 九州・山口ブロック内水面分科会

2月 アユ増殖部会

(3) 増養殖技術に関する指導及び助言

増養殖技術相談概要を表1に示した。本年度については、養殖業者の他、小・中学校等からの増養殖技術等に関する相談が目立った。

表1 増養殖技術相談概要

日付	魚種	対象者	回答及び指導内容
11年6月	オイカワ	学校職員	稚魚期の飼育方法
6月	スッポン	一般	生態、養殖方法一般
7月	メダカ	小学校教員	飼育方法一般
7月	ニシキゴイ	中学校教員	飼育方法一般
8月	ドジョウ	一般	養殖方法一般
8月	ドジョウ	養殖業者	稚魚期の飼育方法
10月	マシジミ	養殖業者	増殖方法
11月	ヨシエビ	養殖業者	増殖方法
12月	ヤマメ・ニジマス	養殖業者	養殖環境条件
12年1月	マシジミ	学校職員	生態、養殖方法一般
1月	コイ	小学校教員	生理、生態等
1月	ドジョウ	養殖業者	水質検査方法
2月	アユ	学校職員	給餌方法
2月	エスカルゴ	役場職員	飼育方法一般
2月	コイ・フナ	一般	給餌方法
3月	ベステル	養殖業者	養殖方法一般

内水面魚類養殖対策試験Ⅲ (県平成9年度～単)

(ベステル初期餌料試験)

1 緒言

ベステルの仔魚飼育では、仔魚がヨークを吸収したのち3日間生物餌料を給餌し、その後人工飼料に移行する手法を用いてきたが、この移行段階での減耗が著しい。このため生物餌料から人工飼料に移行する段階での適正な給餌手法の開発が必要と考えられる。

そこで、本年度は昨年度に引き続き生物餌料及び人工飼料を併用する給餌手法で生残率向上に向けた試験を行った。

2 材料及び方法

(1) 担当者 松尾竜生、清田季義、宮原才郎、岩村征三郎、栃原正久

(2) 供試魚

平成11年度4月20日に民間業者から購入した、日令8日のヨークサック仔魚1,800尾を用いた。

(3) 餌付け

日令8日から日令10日までアルテミアで行い、日令11日から試験を行った。

(4) 試験飼育期間

平成11年4月23日から6月21日にかけて(日令11～70日)の60日間で行った。

(5) 飼育水槽及び収容尾数

400リットルFRP水槽6個を使用し、各水槽に300尾ずつ収容した。

(6) 試験区

以下のように6区を設定した。

	日令11日	43日	59日	70日
1区	生物餌料+人工飼料(2.75%)	人工飼料(10%)		
2区	生物餌料+人工飼料(5.5%)	人工飼料(10%)		
3区	生物餌料+人工飼料(2.75%)	生物餌料+人工飼料(3%)	人工飼料(10%)	
4区	人工飼料(55%)			
5区	生物餌料	生物餌料+人工飼料(3%)	人工飼料(10%)	
6区	生物餌料	人工飼料(10%)		

※()内は魚体重あたりの給餌量を示す。

(7) 給餌

生物餌料はアルテミア及びミジンコを9時、13時に飽食量与えた。また人工飼料はマス用飼料を粉末状にして9時、13時、16時に水で溶かしながら上記の量与えた。

(8) サンプルング

魚体に負担をかけないように、ふ化後1ヶ月間は死魚を用いて測定を行った。その後は各区30尾ずつ全長及び体重を測定し、試験終了日は全個体の測定を行った。

3 結果及び考察

平均体重の推移を図1に示した。成長は、試験開始から日令25日まで各区ともほとんど差は認められなかった。日令42日以降は2区が最も大きくなり、他の区については、ほぼ同様な成長を示した。

生残率の推移を図2に示した。生残率は、日令18日以降5区が最も高く、1区、3区、6区については、ほとんど差は認められなかった。また、2区は日令37日以降生残率が最も低下した。試験終了日である日令70日には、5区が34.7%、6区が23.3%、3区が19.3%、1区が18.3%、2区が8.7%となり、5区が最も良い結果となった。

2区の生残率の低下は、1尾の大型個体が現れ、共食いによる減少と思われた。しかし、56日以降は各個体の大型化及び密度の低下に伴い共食いが減少したために、生残率がほとんど変化せず、平均体重について急増したものと思われた。

試験開始日から日令43日にかけて生物餌料及び人工飼料の併用区である1・2・3区と生物餌料のみの区である5・6区を比較すると、観察からは明らかに5・6区が遊泳活性が高く、摂餌活動が活発であった。また日令43日までは1・2・3区に比べ、5・6区が生残率の低下が緩やかであった。このようなことから初期餌料としては、生物餌料のみを与えた方が適当であると考えられた。

また、昨年度の試験結果では、日令9日から日令38日にかけて生物餌料のみ、日令39日から日令70日にかけて人工飼料のみを給餌している区で、最終的な生残率が30.5%であったが、今回の試験結果からも生物餌料から人工飼料への切り替える時期は比較的遅い方が良いことがわかった。

さらに、生物餌料から人工飼料への切り替え方については、日令43日まで、生物餌料のみで飼育した後に100%配合飼料へ切り替えた6区が、生物餌料のみ給餌の後、段階的に人工飼料へ切り替えた5区より、日令43日以降の生残率の低下が緩やかだったことから、生物餌料から人工飼料への急な切り替えは大きな支障にならないことが示唆された。

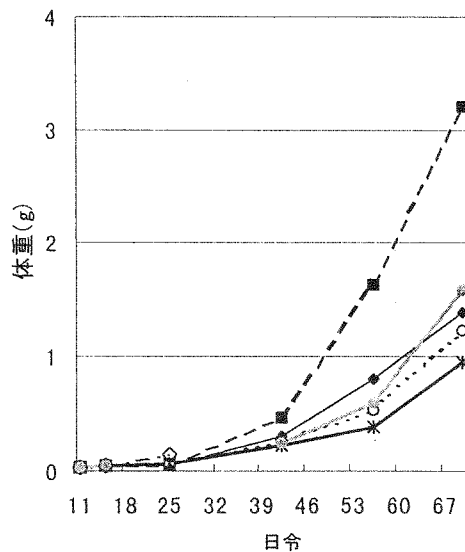


図1 平均体重の推移

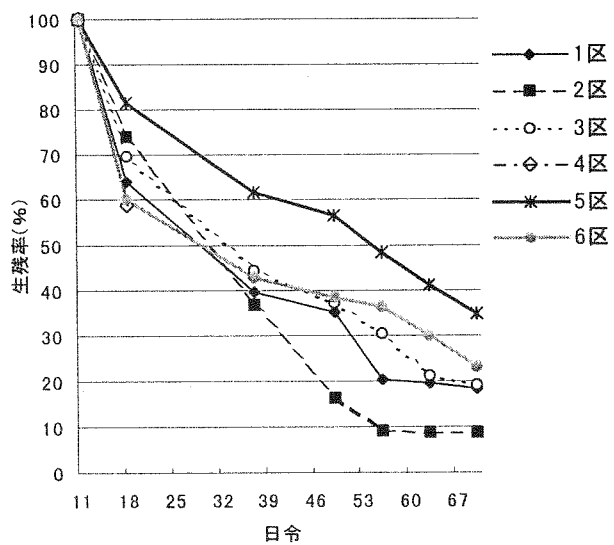


図2 生残率の推移

内水面魚類養殖対策試験Ⅳ（^単県平成10年度～^続）

（焼酎粕によるコイ養殖試験3）

1 緒言

産業廃棄物である焼酎粕の有効利用とコイ養殖漁家の飼料代の低コスト化を目的として試験を行った。前回の調査結果から焼酎粕を配合飼料に等重量、1/2量加える方法では餌料として不適と考えられた。このことから、タンパク質吸収率が高いと考えられた大豆粕、また食物繊維内の炭水化物の吸収不足を補うための専管ふすま、さらに灰分等の微量成分を添加することでコイ養殖における代替飼料の検討を行った。

2 方法

(1) 担当者 松尾竜生、宮原才郎、清田季義、岩村征三郎、栃原正久

(2) 共同研究機関 土谷紀美（工業技術センター）

(3) 使用した焼酎粕

焼酎粕は米焼酎粕を使用し、酒造行程の最終段階で生じる粕を熊本県工業技術センターで遠心分離し、ドラムドライヤーで乾燥させフレーク状にした乾燥焼酎粕を用いた。

(4) 飼育方法

ア 供試魚平均体長 10.2 cm、平均体重 28.3 g の未成魚を各区 20 尾用いた。

イ 飼育400ℓパンライト水槽を用いて半流水で59日間飼育した。

ウ 期間平成11年11月12日～平成12年1月12日

エ 試験区以下の飼料配合表を基に計7区の試験区を設定し、1日に2回、体重の3%量を朝・夕給餌した。

試験区	配合飼料 (%)	焼酎粕 (%)	大豆粕 (%)	専管フスマ (%)	リン酸カルシウム (%)
1	100	—	—	—	—
2	85	15	—	—	—
3	85	7.5	6.75	—	0.75
4	50	50	—	—	—
5	50	25	22.5	—	2.5
6	50	38	—	9.5	2.5
7	50	25	25	—	—

(5) サンプルング月に1度、魚体重及び体長を測定し、給餌量の補正を行った。

3 結果及び考察

生残率は、5区は85%、6区は70%であったが、その他の区は100%であった。

成長については、平均体重の推移を図1に示したが、配合飼料のみによる飼育を行った対照区1区に比べ、乾燥焼酎粕、大豆粕、リン酸カルシウム併用区である3区が良好な成長を示した。また、配合飼料と焼酎粕を1:1の割合で給餌した4区は最も成長が悪かった。さらに、5区と7区は、対照区である1区とほぼ同様の成長を示した。3区、5区、7区については共に、大豆粕が含まれておりその有効性が示唆された。

計算上の飼料一般成分値について表1に示すと、成分値において乾燥焼酎粕のタンパク質、脂肪、炭水化物は、コイ配合飼料に比べ同等或いはそれ以上だったが、灰分（ミネラル）含量については、カルシウムはコイ配合飼料の約1/40、リンは約1/5と大きな違いが認められ、無添加の乾燥焼酎粕が代替飼料とならない原因の一つに灰分（ミネラル）等の微量成分の不足が考えられた。また、最も成長が良かった3区の飼料成分値についてはコイ配合飼料とほぼ同等の値を示しており、各成分が効率よく吸収されたと思われる。

次に、給餌原料にかかる経費についての計算上の生産コストは、1区169.3円、2区151.6円、3区158.8円、4区107.5円、5区129.1円、6区125.1円、7区113.3円となった。最も高価であった配合飼料のみの1区に比べ、良い成長を示した3区、また、配合飼料の配合含量が少なく、経費が安い5区、7区等がコイ養殖餌料として有効であると考えられた。

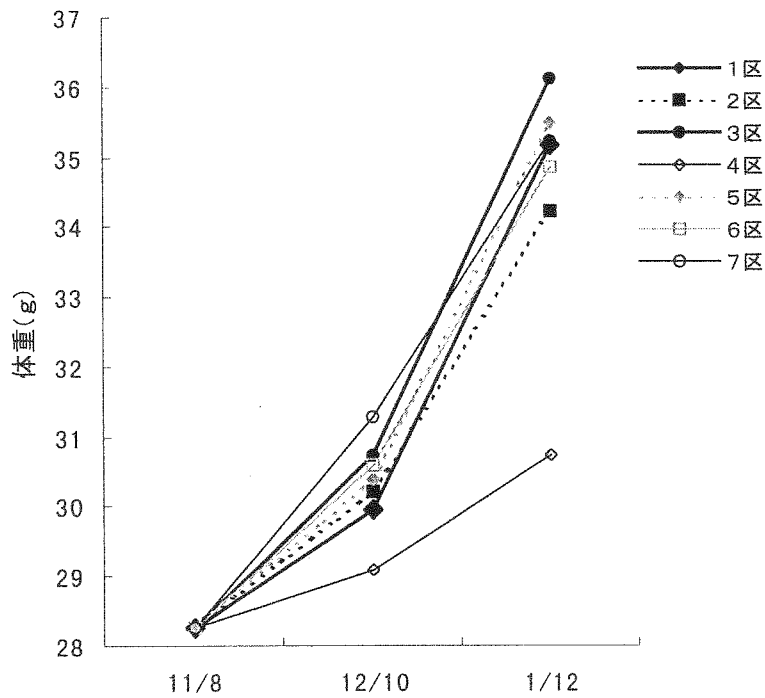


図1 平均体重の推移

表1 飼料の一般成分値

	コイ配合飼料 (%)	乾燥焼酎粕 (%)	3区
水分	10.6	7.9	10.4
タンパク質	38.7	46.4	39.5
脂肪	5.8	6.0	5.5
炭水化物	33.8	37.8	33.9
(食物繊維)	(11.1)	(22.8)	—
灰分	11.1	1.9	10.7
(カルシウム)	(2.1)	(0.05)	—
(リン)	(1.1)	(0.23)	—

(資料：熊本県工業技術センター)

アユ資源増殖総合対策試験Ⅰ（^単県平成3年度～^続）

（アユ親魚養成および採卵試験）

1 緒言

県内のアユ増殖事業の一環として、(財)熊本県栽培漁業協会が行っている河川への放流用種苗の生産に対し、発眼卵を供給するため親魚養成、採卵試験を行った。

2 方法

(1) 担当者 清田季義、宮原才郎、松尾竜生、岩村征三郎、栃原正久

(2) 採卵用親魚

平成11年1月13日に(財)熊本県栽培漁業協会大矢野事業場から平均体重0.39gで搬入した人工種苗約10,000尾と、同年4月2日に緑川河口で採捕された平均体重2.4gの天然種苗約6,900尾を親魚として養成した。

(3) 親魚養成管理

人工種苗は、20tの屋外コンクリート水槽(5×4×水深0.7m)1面に収容し淡水馴致を行った。

その後、成長に合わせて100tの屋外コンクリート水槽(8×13×水深0.7m)1面に移し、ガリ、変形等を取り上げながら養成した。

天然種苗も100tの屋外コンクリート水槽1面に収容し、人工種苗と同じ方法で養成した。

給餌は、飽食量と考えられる量を与え、適宜、総合ビタミン剤等を添加した。

なお、8月下旬に雌雄選別を行い、雌は元の池に、雄はそれぞれの群から約500尾づつ抜き取り各々20t水槽に収容し、自然条件で成熟させた。

(4) 採卵および発眼までの管理方法

ア 採卵及び受精方法

採卵時期の決定は、9月下旬から、ほぼ1週間おきに各池の50~100尾を触診して、熟度の適正なものが20%を越えた時期とし、この時点で再度選別してその日の内に採卵を行った。

採卵は、腹部圧迫法により行い、作業の効率化のため1ロットを500gとして採取した。さらに採卵中は、収容するプラスチック製容器(表面にワセリンを塗布)は間接的に冷却した。

受精は、乾導法によって行い、卵500gに対し雄10~15尾程度分の精子を加えた。受精後、ただちに化学繊維のマット(サラロック:30×40cm)に付着させ、着卵までの時間は15分以内とした。

イ 卵管理

付着卵は直射日光を避けるため、寒冷遮を設置した屋内施設にポリエチレン製コンテナ(64×44×36cm)を設置して収容した。

水は常に流水とし、未受精卵を落とすため2~3回洗卵し、その後も十分な換水を行いながら発眼まで管理した。

ウ 受精率、発眼率、ふ化率

受精率、発眼率、ふ化率の算定方法は、前年同様とし、受精率は翌日24時間以内に、発眼率は受精後6日目にそれぞれ計数し、平均値を求めた。

また、ふ化率は発眼して栽培協会に搬入後、ふ化が終了した時点で栽培協会にて計数した。

3 結果

(1) 親魚養成

採卵に用いた雌は人工種苗群と天然種苗養成群のサイズ等を表1に示す。

人工種苗は、ピブリオ等の魚病によるへい死が続き給餌等も不規則になりがちであったため、全般的に成長がや

や悪かった。

表1 採卵に供した雌親魚のサイズ(平成11年9月19日)

由来	体長 mm	体重 g	GS1 %	尾数/池(100t)
天然種苗	183.3±12.3	94.1±18.7	8.8±2.6	2,632
人工種苗	145.4±9.4	40.7±8.0	6.9±3.2	2,791

(2) 採卵

採卵結果を表2に示した。

採卵は、9月28日、10月4日、8日、15日、25日、26日の6回実施し、28,745g(5,749万粒)を採卵した。

受精率、発眼率は、採卵数に対しそれぞれ59.6%~93.0%、44.8%~74.6%と安定した結果が得られ、平均で78.6%と63.0%となった。ふ化率では採卵数に対し平均で19.2%となり、総ふ化尾数は1,101万尾であった。

表2 平成11年度アユ採卵結果

採卵	採卵日	※種苗種類	性別	採卵・受精尾数	採卵量g(採卵数)	受精率	発眼率	ふ化率(ふ化尾数)
1	9月28日	天	♀	192	2,940 (588万粒)	93.0%	58.0%	11.4% (67万尾)
			♂	44				
2	10月4日	天	♀	225	4,160 (832万粒)	91.5%	62.5%	21.2% (176万尾)
			♂	58				
3	10月8日	天	♀	482	9,130 (1,826万粒)	80.2%	74.6%	12.4% (226万尾)
			♂	106				
4	10月15日	天	♀	236	3,225 (645万粒)	66.3%	51.5%	19.7% (127万尾)
			♂	44				
5	10月25日	人	♀	480	5,140 (1,028万粒)	80.8%	67.7%	29.6% (304万尾)
			♂	106				
6	10月26日	人	♀	330	4,150 (830万粒)	59.6%	44.8%	24.1% (200万尾)
			♂	87				
平成11年度結果			♀	1,465	28,745 (5,749万粒)	78.6%	63.0% (3,263万粒)	19.2% (1,101万尾)
			♂	339				

※天：天然種苗由来、人：人工種苗由来

4 文献

- 1) 酒井清：産出卵の卵質評価、魚類の成熟と産卵—その基礎と応用(日本水産学会編)100-112(1974)
- 2) 熊本県水産研究センター：事業報告書(1991~1997)
- 3) 兵庫県立水産試験場：アユ種苗生産マニュアル(1994)

アユ資源増殖総合対策事業Ⅱ (平成30年～)

(優良形質魚の評価技術開発試験)

1 緒言

本県においては内水面漁業の重要な魚種であるアユ資源の安定・増大を図るため、年間270万尾の人工種苗を生産し、放流している。近年においては、放流種苗の質（縄張り性等）について、より高い種苗が望まれてきている。そこで、由来の異なるアユの種苗性についてフィールドでの釣れ易さ、及び、評価手法を検討した。

2 方法

(1) 担当者 清田季義、宮原才郎、松尾竜生、岩村征三郎、栃原正久

(2) 試験方法

ア フィールドにおける種苗性評価

種苗性の評価は由来の異なる次の3群を用いた。①平成10年に球磨川堰で採捕されたアユを親魚として養成し、それから生産したアユ（以下「天然親魚由来群」という）、②同所で継代的に生産されたアユ（以下「トビ継代群」という）及び、③人工継代群からトビ選抜したアユを親魚として生産したアユ（以下「トビ選抜群」という）。この3群には、鱭切除により標識し、他のアユが生息していない流域に放流した。

友釣りによる釣獲調査は、地元の遊漁団体メンバー（砥用アユ友釣り名人会）に依頼するとともに、漁獲日誌を配布し実施した。

イ 池中生残率

放流後の鱭切除による生残率への影響を推定することを目的に、コンクリート水槽（5m×4m×1m）3面に各群を放流日から解禁日の6月1日まで飼育した。

ウ とびはね検定による種苗性評価

鱭切除等により標識された各群50尾を用いて検定を行った。なお、検定はアユ増殖部会要領に従って行った。

エ 無給餌養成試験による種苗性評価

コンクリート水槽（8m×13m×0.5m）に水中ポンプ2台で流速をつくり、各群50尾ずつ収容し無給餌で養成し、それらの成長を調査した。

3 結果

(1) フィールドにおける種苗性評価

表1及び図1に調査河川の概要を示した。調査区域は熊本県中部を流域とする緑川で、試験区を緑川ダム湖大福橋より上流域とした。

試験区に供試魚以外のアユが生息していないかどうか確認するため、平成11年2月15日に緑川ダムにおいて夜間、集魚灯による目視観察を行い、また、4月9日にダム上流津留橋付近において投網により漁獲調査したがアユは確認されなかった。

放流の概要を表2に示した。標識として天然親魚由来群には腹鱭の片方を切除し、トビ選抜群には脂鱭を切除し、人工継代群には標識をしなかった。天然親魚由来群及びトビ選抜群の鱭切除は4月13日から14日にかけて行い、鱭切除作業終了後、人工継代群と混養し、4月26日から27日にかけて津留橋より放流した。

友釣りによる釣獲調査結果を表3に示した。漁期上中旬の6月から8月上旬は河川の水量が多く、友釣りは8月中旬から9月に行った。調査により捕獲された尾数は、天然親魚由来群が5尾、人工継代群が25尾、トビ選抜群は12尾であった。

表1 調査場所の概要

河川名	緑川水系緑川	
全 流 程	76km	
試 験 区	流 程	5.25km
	標 高 差	50m (200m→150m)
	勾 配	10m/km
	川 幅	30~120m (平均75m)
	河 川 型	A a~B b 移行型 (可児1944)
	支 流	黒谷川、千滝川

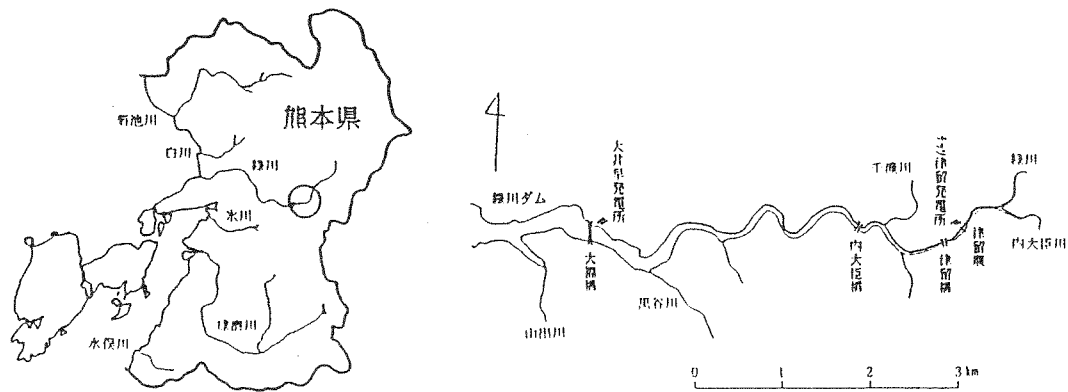


図1 調査河川の位置と調査区間の概略

(2) 池中生残率試験

試験種苗の飼育池における生残率は、天然親魚由来群が100%、人工継代群が99.0%、トビ選抜群が99.2%であった。

(3) とびはね検定による種苗性評価

検定は4月28日から4月29日の間に実施した。とびはね率は、天然親魚由来群が42%、人工継代群が40%、トビ選抜群が46%であった。

(4) 無給餌養成試験による種苗性評価

開始時及び終了時の体長、体重の結果を表4に示した。天然親魚由来群は他の群に比べ成長が劣っていた。

表2 放流の概要

	天然親魚由来群	人工継代群	トビ選抜群
放流日	4月26日	4月27日	4月27日
放流場所	津留橋下	津留橋下	津留橋下
放流尾数	3,235	21,184	10,979
標準体長 cm	9.0±0.7	7.9±0.5	8.3±0.7
体重 g	10.4±3.5	5.9±1.4	6.7±1.8
標識	腹鰭カット	無標識	脂ビレカット
健康状態	良	良	良

表3 友釣りによる釣獲尾数

調査月	天然由来	人工継代	トビ選抜
8月	1	4	0
9月	4	21	12
計	5 (0.2%)	25 (0.1%)	12 (0.1%)

※ () 内は再捕率

4 考察

池中生残率試験結果から、放流種苗は鱮切除作業による影響が少なく、放流後の生残にも差がないと考えられた。

また、とびはね検定では40%~46%となり、やや低い値を示したが各種苗に差は見られず、放流後の分散についても差がないと考えられた。

今年度は全般的に川の状態が悪く、採捕された標本数が少なかったため、各種苗の種苗性を評価するに至らなかった。

無給餌養成試験では、天然由来群に成長差が見られたが、この群には体型異常の個体が多く見られており成長に影響したものと考えられた。

表4 無給餌養成試験結果

		5月6日	8月9日
天然親魚由来群	体長 (mm)	89.9±8.2	157.6±21.1
	体重 (g)	9.7±2.8	65.4±27.1
人工継代群	体長 (mm)	81.5±7.4	178.6±20.8
	体重 (g)	7.7±2.3	96.8±34.6
トビ選抜群	体長 (mm)	85.2±7.9	181.0±22.5
	体重 (g)	7.5±2.0	97.4±36.4

5 文献

- 1) 全国湖沼河川養殖研究会アユ増殖研究部会：アユの増殖研究（平成3年～平成5年とりまとめ）
- 2) 全国湖沼河川養殖研究会アユ増殖研究部会：アユの増殖研究（平成6年～平成8年とりまとめ）

アユ資源増殖総合対策事業Ⅲ（県^単平成3年～）

（人工生産アユの標識形質）

1 緒言

平成9年度アユ資源総合対策試験において下顎側線孔（アユの下顎に見られる側線系孔器）の配列が人工アユと天然アユを比較した結果、人工生産アユに数が不揃いなものが見られた。この現象が人工生産による特有のものであるかを調査し、人工生産アユの標識形質としての有効性について検討した。

2 材料及び方法

(1) 担当者 清田季義、宮原才郎、松尾竜生、岩村征三郎、栃原正久

(2) 供試魚

試験に供した各種苗の概要を表1に示した。供試魚は①球磨川（平成10年採捕）及び②緑川（平成11年採捕）河口堰で採捕し当研究所で養成したアユ、③当研究所で継代飼育してきたアユ、④人工継代アユを平成10年にトビ選抜したアユ、⑤球磨川河口堰で採捕したアユを親魚として人工生産したアユである。この報告では、①②を天然養成アユ、③④⑤を人工生産アユと呼ぶことにする。なお、天然養成アユ以外はいずれの群も当内水面研究所において採卵し、（財）熊本県栽培漁業協会において0.3～0.5gまで飼育、その後当内水面研究所において飼育したものである。

表1 種苗概要

項目	①球磨川河口堰採捕養成アユ	②緑川河口堰採捕養成アユ	③人工継代アユ	④トビ選抜2Fアユ	⑤天然親魚由来アユ
採捕日	平成10年4月17日	平成11年4月2日	—	—	—
採卵日	—	—	平成11年10月14日	平成11年10月16日	平成11年10月13日
ふ化率	—	—	34.6%	18.6%	6.9%
飼育用水	地下水				
餌料種類	配合飼料				
収容池	コンクリート水槽（8×15×1.5m）				

(3) アユの下顎側線孔の配列パターン

天然養成アユ及び人工生産アユについて側線孔の配列パターンを写真及びスケッチにより記録した。

(4) 天然養成アユ群の成長段階による下顎側線孔欠損頻度

球磨川河口堰採捕養成アユについて5月と9月、緑川河口堰採捕養成アユについて6月、11月に下顎側線孔を調査した。

(5) 人工生産アユ群の生育環境の違い、及び、親魚の由来の違いによる下顎側線孔欠損頻度

トビ選抜2Fアユ、人工継代アユ、天然親魚由来アユに標識を施した後、それぞれを配合餌料による通常飼育群（池中養殖群という）、コンクリート水槽内の飼育水を水中ポンプで流水を発生させ増殖した珪藻等のみによって養成した群（池中無給餌群という）、試験魚以外のアユが生息していない緑川ダム上流域に放流した群（天然水域放流群という）について下顎側線孔を調査した。

(6) 他県産人工アユの下顎側線孔欠損頻度

福岡県及び大分県において人工生産されたアユについて下顎側線孔を調査した。

3 結果

(1) アユの下顎側線孔の欠損数による分類

アユ下顎側線孔を図1、図2に示した。天然アユの下顎側線孔は下顎側線孔から中後部にかけて左右4対の孔が

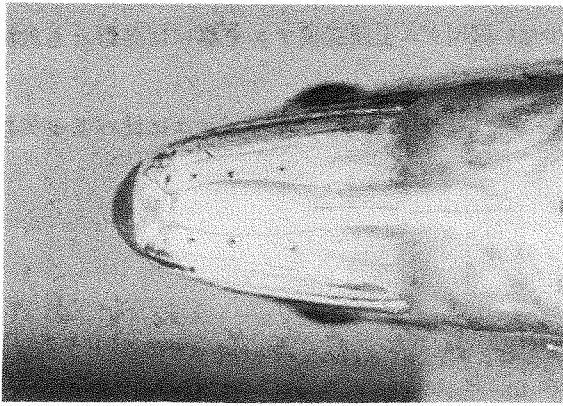


図1 アユ下顎側線孔写真(天然溯上アユ)

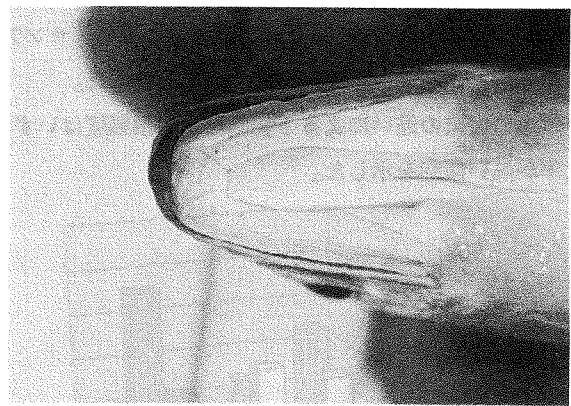


図2 人工生産アユの下顎側線孔写真

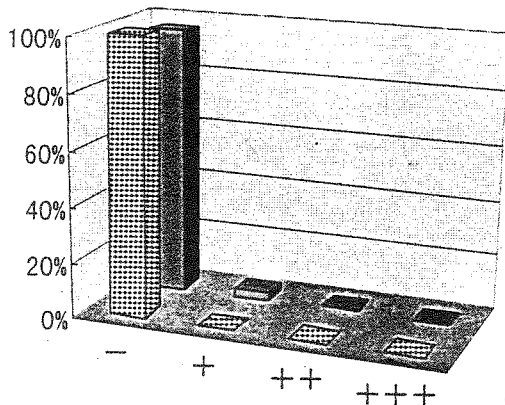
みられた。また、人工生産アユの側線孔は先端部1対の側線孔を除く3対(左右6孔)の側線孔のいずれかが欠損している個体が見られた。この結果、先端部1対の側線孔を除く3対(左右6孔)の側線孔の欠損数により、- : 3対が整列している、+ : 孔が1つ無い、++ : 孔が2つ無い、+++ : 孔が3つ以上無い、の4つに分類した。

天然養成アユの分類結果は、平成10年調査では-83%、+14%、++1%、+++2%、平成11年調査ではそれぞれ97%、2%、0%、0%となり天然養成アユにおいては正常個体の割合が非常に高く見られた。

(2) 成長段階による下顎側線孔欠損頻度

天然養成アユの下顎側線孔欠損頻度結果を図3、図4に示した。なお、データは無作為に抽出した♂♀混合のサンプルである。

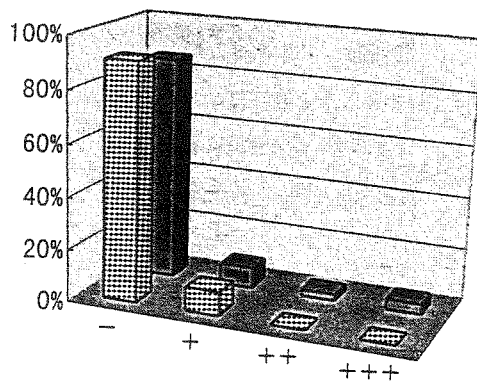
緑川、球磨川産ともに下顎側線孔の欠損頻度は成長に関わらず一定の傾向を示す結果となった。



5月6日, n=34, BL=9.0±0.8cm

9月13日, n=184, BL=18.3±1.2cm

図3 緑川河口堰採捕養成アユの下顎側線孔欠損頻度



6月5日, n=11, BL=8.6±0.7cm

11月6日, n=126, BL=19.3±1.1cm

図4 球磨川河口堰採捕養成アユの下顎側線孔欠損頻度

(3) 生育環境の違い、及び、親魚の由来の違いによる下顎側線孔欠損頻度

調査結果を図5、図6、図7、図8に示した。緑川ダム上流は増水等の影響で7月から9月にかけて刺し網、投

網、友釣り等で合計 39 尾採捕するのみとなった。サンプル数の少ない緑川ダム上流採捕アユを除けば各群とも放流時の頻度と同じような傾向を示す結果となった。

親魚の由来の違いによる下顎側線孔欠損頻度はいずれも－、＋が低い傾向にあり、天然養成アユに比べると欠損比率が高い傾向を示した。

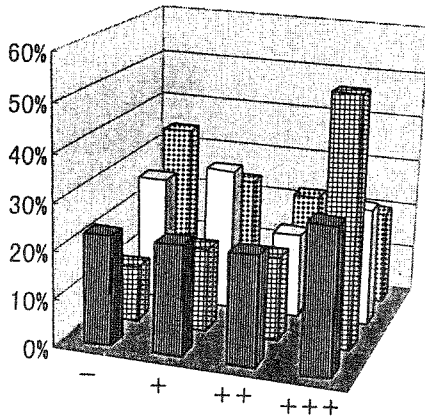


図 5 人工継代アユ

放流時、5月6日、n=52

緑川ダム上流採捕アユ、7月～9月、n=17

池中養殖（配合餌料給餌）、8月9日、n=301

池中無給餌、8月9日、n=50

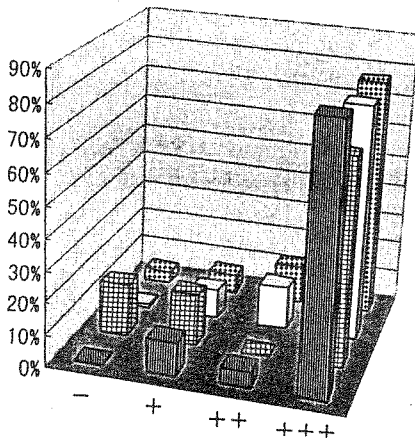


図 6 トビ選抜2Fアユ

放流時、5月6日、n=56

緑川ダム上流採捕アユ、7月～9月、n=12

池中養殖（配合餌料給餌）、8月13日、n=202

池中無給餌、8月9日、n=48

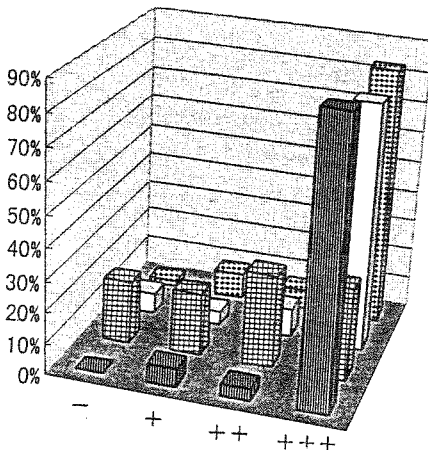


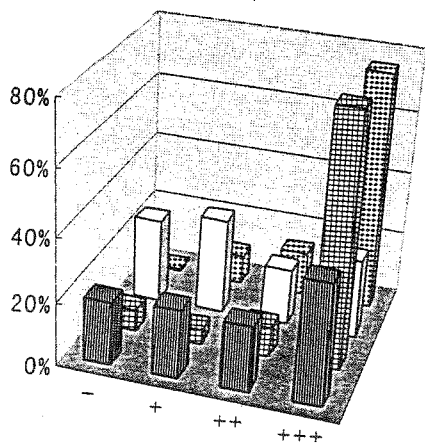
図 7 天然親魚由来アユ

放流時、5月6日、n=50

緑川ダム上流採捕アユ、7月～9月、n=10

池中養殖（配合餌料給餌）、8月13日、n=135

池中無給餌、8月9日、n=48

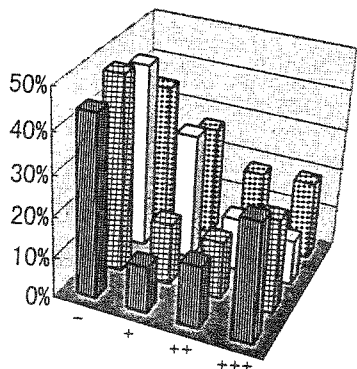


親魚=H 9 球磨川河口堰採捕アユ、
 H 10 年 11 月 6 日、n=126
 親魚=H 10 球磨川河口堰採捕アユ、
 H 11 年 8 月 13 日、n=135
 親魚=H 10 内水面人工継代アユ、
 H 11 年 8 月 13 日、n=301
 親魚=H 10 内水面人工継代トビアユ、
 H 11 年 8 月 12 日、n=202

図 8 親魚の由来の違いによるアユ下顎側線孔欠損頻度

(4) 他県産人工アユの下顎側線孔欠損頻度

結果を図 9 に示した。他県産の人工生産アユ側線孔の欠損頻度はいずれも本県産天然アユと比較すると欠損している割合が高かった。



大分県産人工アユ♂、n=106
 大分県産人工アユ♀、n=100
 福岡県産人工アユ♂、n=201
 福岡県産人工アユ♀、n=166

図 9 他県産人工アユの下顎側線孔欠損頻度

4 考 察

欠損している個体が人工生産アユに高い割合で見られ、放流時から漁獲時までその種苗群の特徴を示すものと考えられた。

また、アユ側線孔の欠損の原因についてはこの調査からは解らないが、親の形質を受け継がない傾向にあり、下顎側線孔の欠損は後天的な要因によるものであることが示唆された。

これが一般的に見られる現象であれば下顎側線孔の欠損により容易に天然アユと人工生産アユを大量に判別することが出来るものと考えられ、マダイの鼻孔連結やヒラメの白化（黒化）個体と同様に標識として用いることが可能ではないかと考えられる。

なお、人工生産されたアユについては、大分県、福岡県のものも調査したが本県のものに比べ欠損している個体の割合がかなり少なく、種苗を生産する県（機関）によって欠損の発生率が異なることが示唆された。今後、欠損の発生原因等を究明し、標識として利用できる手法を確立する必要がある。

アユ資源増殖総合対策試験Ⅳ (県平成3年度～^単継続)

(緑川における自然遡上量調査)

1 緒言

緑川においては例年、杉島堰において緑川漁業協同組合（以下漁協という）による稚アユの掬い上げが行われており、その掬い上げ量と人工生産アユの放流量は毎年報告されている。しかし、杉島堰の魚道等、漁協による掬い上げ以外で遡上する天然アユの量が把握されておらず、天然資源量が未知数となっている。

そこで、緑川におけるアユの遡上量を調査する目的で、杉島堰において魚道等から遡上する稚アユの遡上数を調査した。

2 方法

(1) 担当者 清田季義、宮原才郎、松尾竜生、岩村征三郎、栃原正久

(2) 調査方法

ア 遡上量調査

① 調査時期

調査は、アユの遡上が始まっていない2月26日から観察を続け、アユの遡上が見られなくなる5月下旬までとした。また、遡上が見られ始めた時期から約2週間は毎日調査を行ったが、その遡上傾向は大潮満潮時のみであることが解り、その後は潮に合わせて適宜調査を行った。

② 調査場所

図1に調査場所を示した。調査は、杉島堰右岸の魚道上段及びスロープ上部（魚道と右岸の間）において行った。また、遡上が最も多く観測される時間帯に、杉島堰において調査場所以外でアユが遡上を行うか観察を行った。

③ 計数方法

2名で計数を行い、5分計数、10分休憩で1時間あたり合計20分間の計数を行い、遡上を観測できる間（4～5時）行った。

イ 遡上サイズ

遡上調査期間中、定期的に遡上稚アユをサンプリングし体長・体重を測定した。

ウ 漁協掬い上げ量

漁協の稚アユ採捕日報より遡上期間中の掬い上げ量を算出した。

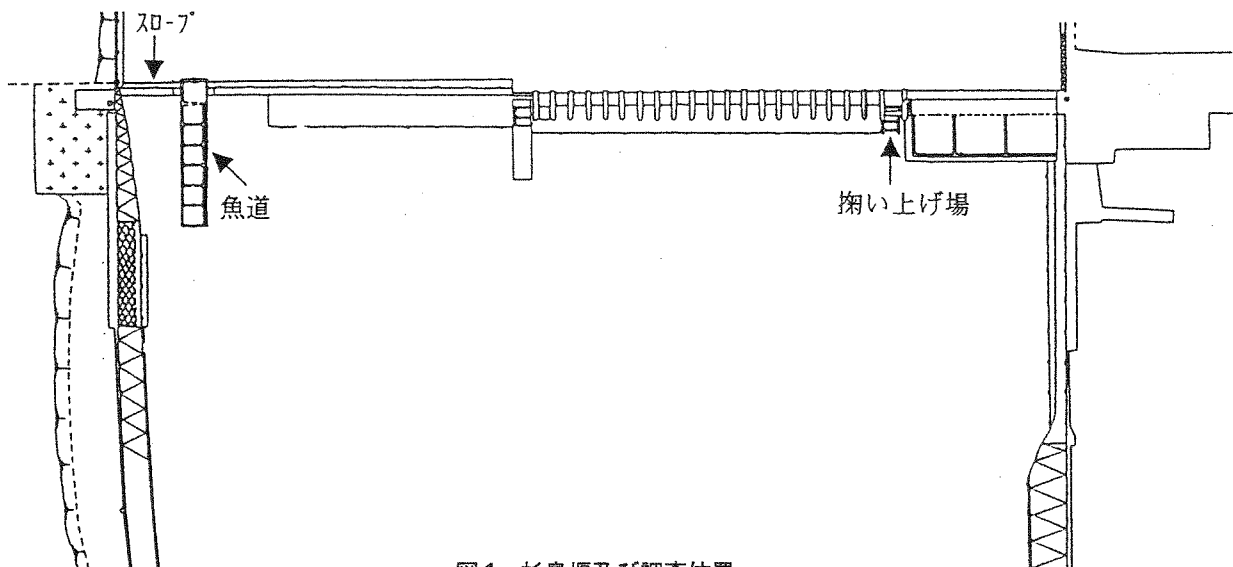


図1 杉島堰及び調査位置

3 結果

(1) 遡上量

平成 11 年 3 月 16 日、17 日に杉島堰下で稚アユが確認されたが魚道を遡上するアユは見られなかった。杉島堰魚道での遡上は 3 月 18 日から始まり 5 月 3 日まで見られた。3 月 18 日から 3 月 31 日までの調査結果を表 1 に示した。

遡上は満潮時の約 1 時間前から 20 分後の間に始まり、遡上開始から 4 時間～6 時間観測された。

3 月 19 日及び 3 月 18 日の満潮時に調査場所以外での遡上が見られるかを確認したが、遡上は確認されなかった。また、夜間における遡上は見られなかった。

表 2 及び図 2 に今期における杉島堰遡上アユ尾数の推移を示した。4 月以降の欠測日は前後の調査尾数の中間値

表 1 アユ遡上調査結果-1

天候		3月18日	3月19日	3月20日	3月21日	3月22日	3月23日	3月24日	3月25日	3月26日	3月27日	3月28日	3月29日	3月30日	3月31日
		晴れ	曇り	雨/晴れ	雨/曇り	晴れ	晴れ/曇り	雨	曇り	曇り/雨	雨	晴れ	曇り	雨	曇り/晴れ
気温	開始時	14.2	18.8	8.2	8.4	8.0	12.0	13.4	19.0	18.8	-	3.2	6.7	6.7	9.8
	終了時	21.8	16.0	12.5	10.8	9.6	15.5	12.5	16.8	17.6	-	3.7	7.1	7.8	18.9
水温	開始時	13.8	14.5	13.6	13.0	11.8	10.6	11.3	11.7	12.6	-	13.7	12.0	11.8	11.1
	終了時	14.1	13.7	13.6	13.0	11.8	10.5	11.8	11.7	12.6	-	13.7	12.0	11.9	11.4
潮	時刻	9:42	10:17	10:50	11:21	11:52	0:34	1:26	2:42	4:32	6:03	7:03	7:47	8:24	8:56
	潮位	453	458	452	436	414	398	361	331	324	346	375	400	417	426
		460	462	452	430	-	384	348	313	304	330	365	394	415	426
6:00 ~ 6:05											0	0			
6:15 ~ 6:20											0	0			
6:30 ~ 6:35											0	0			
6:45 ~ 6:50											0	0	0		
7:00 ~ 7:05											0	0	0		
7:15 ~ 7:20													0		
7:30 ~ 7:35													0		
7:45 ~ 7:50													0		
8:00 ~ 8:05		0												37	0
8:15 ~ 8:20		0												48	0
8:30 ~ 8:35		0												280	0
8:45 ~ 8:50		0	0											551	43
9:00 ~ 9:05		32	0		0									635	25
9:15 ~ 9:20		96	2		0									784	19
9:30 ~ 9:35		150	3	0	0									894	69
9:45 ~ 9:50		984	131	0	0									543	138
10:00 ~ 10:05		531	2162	91	0	0								497	235
10:15 ~ 10:20		553	1328	351	0	0								350	225
10:30 ~ 10:35		65	1026	473	2	0								220	143
10:45 ~ 10:50		15	843	853	15	0								79	105
11:00 ~ 11:05		6	1480	788	17	0								53	68
11:15 ~ 11:20		10	92	761	59	0								31	36
11:30 ~ 11:35		18	17	761	138	1								16	24
11:45 ~ 11:50		41	0	743	336	3								27	19
12:00 ~ 12:05		67	12	725	142	9	0							10	14
12:15 ~ 12:20		70	19	425	71	16	0							13	4
12:30 ~ 12:35		65	25	614	146	10	0	0						0	7
12:45 ~ 12:50		49	35	582	220	15	1	0						0	6
13:00 ~ 13:05		25	37	730	85	13	5	0						0	5
13:15 ~ 13:20		17	18	394	43	23	1	0						0	4
13:30 ~ 13:35		13	10	362	40	40	7	0						0	3
13:45 ~ 13:50		6	11	252	39	31	1	0	0					0	4
14:00 ~ 14:05		1	0	155	35	37	1	0	0					0	4
14:15 ~ 14:20		0	0	56	13	39	13	0	0					0	0
14:30 ~ 14:35				69	33	46	11	0	0					0	0
14:45 ~ 14:50				18	20	64	7		0					0	0
15:00 ~ 15:05				15	9	50	8		0					0	0
15:15 ~ 15:20				8	7	72	9		0					0	0
15:30 ~ 15:35				7	7	37	5			0				0	0
15:45 ~ 15:50				1	8	40	6			0				0	0
16:00 ~ 16:05				0	7	36	9			0				0	0
16:15 ~ 16:20				0	7	33	2			0				0	0
16:30 ~ 16:35						0	20	1			0			0	0
16:45 ~ 16:50							16	0						0	0
17:00 ~ 17:05							11	0						0	0
17:15 ~ 17:20							6							0	0
17:30 ~ 17:35							6							0	0
17:45 ~ 17:50							0							0	0
18:00 ~ 18:05												0		0	0
18:15 ~ 18:20												0		0	0
18:30 ~ 18:35												0		0	0
18:45 ~ 18:50												0		0	0
19:00 ~ 19:05												0		0	0
調査尾数合計(※)		2814	7251	8234	1509	674	87	0	0	0	0	0	0	4848	1200
総遡上量(※×3)		8442	21753	27702	4527	2022	261	0	0	0	0	0	0	14544	3600

表2 アユ湖上調査結果-2

		4月1日	4月3日	4月7日	4月15日	4月17日	4月18日	4月20日	4月28日	4月30日	5月2日	5月4日
天気		晴れ	晴れ	曇り	曇り	雨/曇り	雨/曇り	晴れ	曇り	晴れ	晴れ	雨
気温	開始時	16.5	12.7	13.8	9.2	15.4	15.8	20	15.2	16.8	22.7	18
	終了時	21.9	15.6	14.1	9.2	19.3	15.8	24.2	17.8	20.3	24.1	18.7
水温	開始時	12.1	14	13.6	12.5	15.5	14.9	18.3	19.9	18.2	18.4	19.7
	終了時	13.1	15.1	13.7	13	16.3	15.2	15.3	20	18.6	18.5	19.7
潮		大	大	中	大	大	中	中	中	大	大	中
満潮	時刻	9:25	10:15	11:50	8:30	9:48	10:24	11:32	7:43	8:46	9:42	10:36
	時刻	21:41	22:40	0:04	20:50	22:20	23:03	-	20:07	21:18	22:21	23:20
潮位		430	425	368	443	459	451	411	407	422	422	405
総遡上量		22467	25311	3	0	15936	1785	4242	588	333	63	0

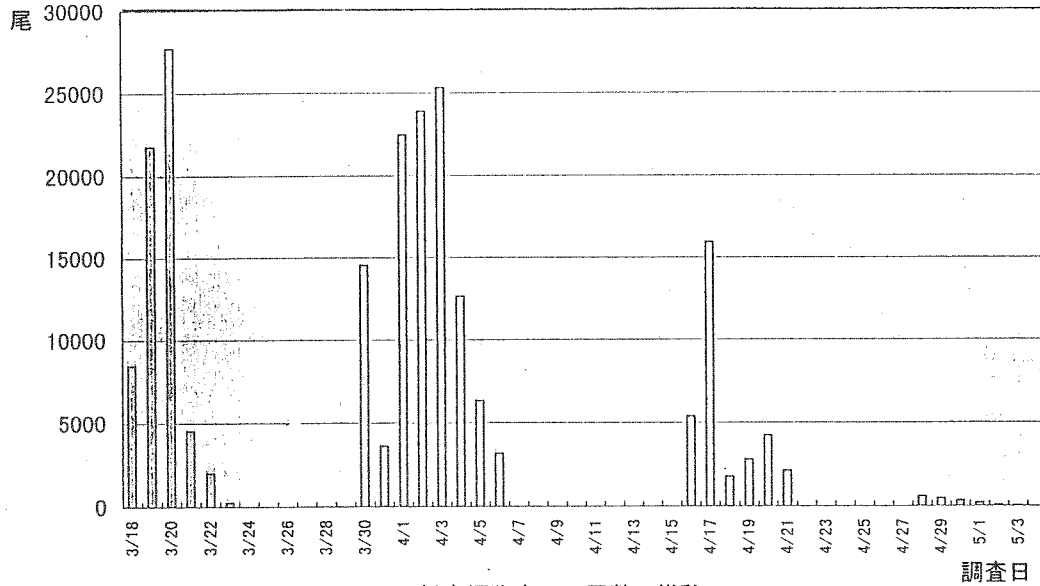


図2 杉島堰湖上アユ尾数の推移

とした。なお、15分中5分間の観測を行ったので一日の総遡上量は観測した尾数の3倍とした。

今期における杉島堰でのアユ遡上尾数は210,615尾と推定された。

(2) 遡上サイズ

表3に測定結果を示した。遡上期間中は前期に大型群の遡上が見られ、中期以降は小型群、また、後期終盤に若干の大型群が見られた。

表3 杉島堰湖上アユの体長、体重

	3月19日		3月25日		4月1日		4月8日		4月17日		4月30日		5月7日		5月18日	
	BL(mm)	BW(g)	BL(mm)	BW(g)	BL(mm)	BW(g)	BL(mm)	BW(g)	BL(mm)	BW(g)	BL(mm)	BW(g)	BL(mm)	BW(g)	BL(mm)	BW(g)
平均	77.6	4.4	77.5	4.5	80.9	5.5	68.2	2.9	66.2	2.9	63.2	2.6	73.4	4.8	65.1	3.3
標準偏差	6.7	1.4	6.7	1.4	10.2	2.8	7.9	1.4	6.7	1.2	10.4	1.7	14.6	3.8	7.7	1.4
最大	96.0	9.0	94.4	9.2	119.0	20.8	96.9	8.5	91.7	9.2	98.8	9.7	125.2	23.1	91.2	10.8
最小	64.0	2.0	64.4	2.3	62.2	2.1	54.7	1.2	54.1	1.3	48.7	1.0	47.9	1.2	52.9	1.4
n	127	127	104	104	112	112	229	229	161	161	80	80	156	156	160	160

(3) 漁協掬い上げ量

図3に漁協掬い上げ記録を示した。掬い上げは3月17日から5月9日まで行われ、ほとんどが4月10日までに集中しており、小潮回りで掬い上げ量が高く見られた。

漁協の掬い上げ記録は組合員の目視により記帳されており、目視による推定量と実際の重量の比較調査を4月2日掬い上げ分について行い総掬い上げ量を補正した。その結果、掬い上げ総量は863.5kg(215,820尾)と推定された。

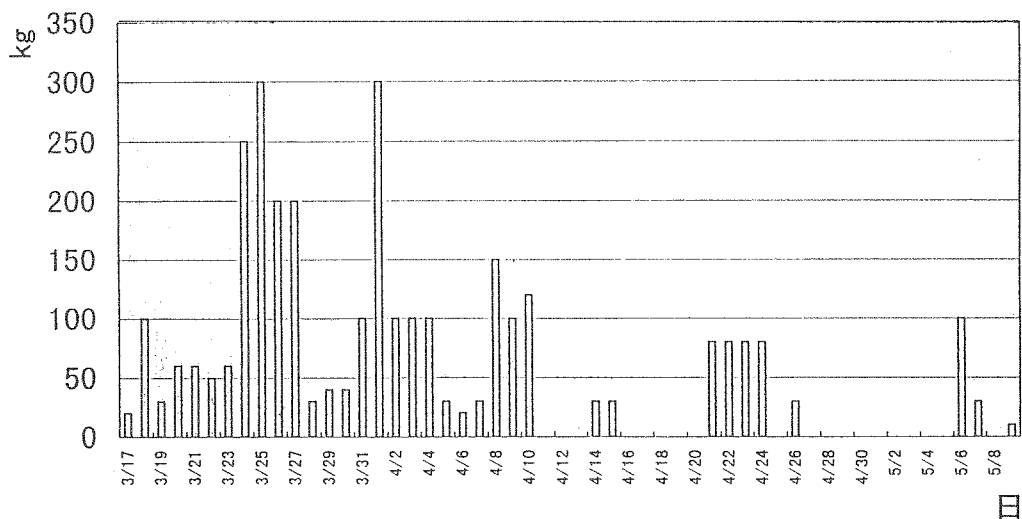


図3 漁協掬い上げ量

4 考察

漁協掬い上げ量と魚道等で遡上するアユの量はほぼ同じ結果となったが、魚道での遡上盛期と掬い上げの盛期にずれが見られることから、その関係については今後とも調査を行い検討を加える必要があると考えられた。

平成11年度における緑川への放流数は、人工生産アユが452,000尾であり、今回の調査によって推定された総数426,435尾と合計すると、約878,000尾となった。天然アユと人工生産アユの比率はほぼ1:1であり、人工生産アユの依存度が比較的高いものと考えられた。

アユ資源増殖総合対策試験Ⅴ (県^単平成3年度～継続)

(緑川における漁獲量と再捕率)

1 緒言

県内主要河川の一つである緑川において、漁期全般におけるアユの漁獲量の推定を行った。

2 方法

(1) 担当者 清田季義、宮原才郎、松尾竜生、岩村征三郎、栃原正久

(2) 調査方法

アユ漁解禁の6月1日から漁業者(遊漁者含む)一人が漁獲する一日(一回)あたりの漁獲量を漁法別に聞き取りにより調査するとともに、緑川流域での漁法別延べ操業回数を調査した。

なお、調査は緑川平木橋から緑川ダムと支流御船川とした。

ア 一日あたり漁法別漁獲量

緑川漁業協同組合に聞き取り調査を依頼した。なお、調査は漁協が巡回監視する際、不特定の漁業者(遊漁者)に対し、当日を除く今漁期の近日の操業結果を聞きとる方法で行った。

イ 漁法別延べ操業回数

漁協が巡回監視する際、区間別に漁法別漁業者数を記録する方法で行った。

3 結果

(1) 一日あたり漁法別漁獲量

表1に聞き取り調査結果を示した。一日当たりの操業時間では友釣りが最も長く、操業時期において日の出から日の入りまでの約半分を操業していた結果となった。

表1 聞き取り調査結果

漁法	データ数	操業時期	平均操業時間	平均漁獲尾数 尾/日	平均漁獲サイズ cm	CPUE 尾/時間
友釣り	65	6月1日～9月4日	7時間19分	13.1	20.2	1.95
投網	2	7月18日～7月25日	3時間00分	43.0	21.0	14.33
刺し網	12	8月1日～11月7日	3時間22分	24.9	22.6	8.02

(2) 漁法別延べ操業回数

漁法別漁業者数調査は調査協力を依頼した漁協と調査方法等に連絡ミスがありデータが得られなかった。よって、鑑札発行数と年間操業回数を漁法別に聞き取り、漁法別延べ操業回数を求めた。表2に漁法別延べ操業回数を示した。

表2 漁法別延べ操業回数

漁法	漁業者数	一人当たり年間操業日数
友釣り	449	30
投網	167	15
刺し網	195	15

(3) 漁獲量の推定

表3に漁法別漁獲量を示した。友釣り、投網、刺し網で漁獲される漁獲量は年間で約36万尾と推定された。

表3 漁法別漁獲量

漁法	漁業者数
友釣り	449
投網	167
刺し網	195
計	357,005

4 考察

今回の調査ではがっくり掛けのデータが収集できなかったが年間のアユ総漁獲量は約36万尾と算出された。また、今年度の自然遡上量、掬い上げ放流量及び人工種苗放流量の総量は「同試験Ⅳ」の調査結果から約88万尾と推定されたことから再捕率は36万尾/88万尾で約40%と推定された。

内水面漁場精密調査 (県単 平成8年度～継続)

(白川)

1 緒言

内水面研究所では県内主要河川の生態系の把握を目的に、河川調査を約10年前に行っている。しかし、以来、今日に至るまで環境は様変わりし、また移入魚等の侵入により生態系も大きく変化していることが考えられる。そこで、県内主要河川の生態系及び漁業の実態を把握し、内水面漁業の振興、生態系保全等の基礎資料を得ることを目的に調査を行っている、平成11年度は白川を調査対象とした。

2 方法

- (1) 担当者 清田季義、宮原才郎、松尾竜生、岩村征三郎、栃原正久
- (2) 調査場所 白川の6地点(河口から約10km間隔)(図1参照)
- (3) 調査時期 平成11年5月、11月 計2回
- (4) 試験方法

ア 魚類相調査

投網(26節、18節、10回/1地点)、刺網(8節、1回20~30時間/1地点)及びピン漬け(1回20~30時間/1地点)により魚類を採捕した。

イ 漁場環境調査

① 餌料生物調査

コドラート法(25cm方形枠、4回/1地点)による底生生物採集、分類を行った。

② 水質調査

水温、pH、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、DIN、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、COD、DO、河川類型(可児らの河川分類法による)及び底質について調べた。

なお、分析方法は、pHについてはガラス電極法によって、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、DIN、 $\text{PO}_4\text{-P}$ についてはHACH社の多目的迅速水質分析計DR/2010を用いてそれぞれ、ジアゾ化法、カドミウム還元法、ネスラー法、過硫酸分解Phos Ver 3法によって、CODについてはアルカリ性過マンガン酸カリウム法によって、DOについては隔膜式ガルバニ電池法によって分析した。

ウ 漁業実態聞き取り調査

白川漁協及び白川漁協組合員に漁業実態、地域特産物、近年の水生生物資源の増減について聞き取り調査を行った。

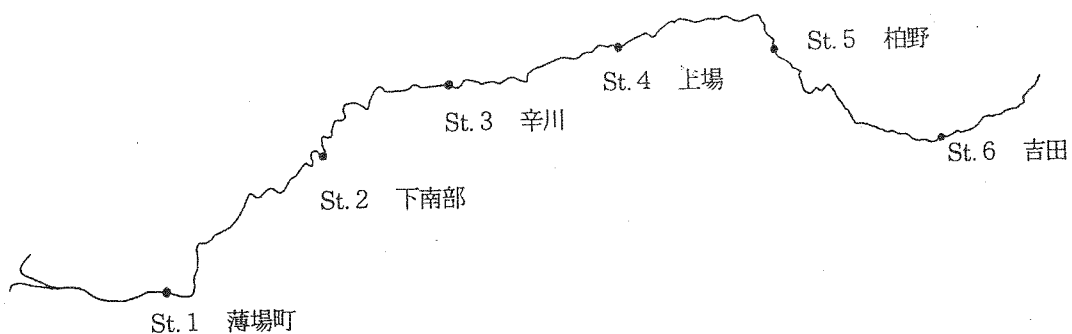


図1 白川調査地点

3 結果及び考察

(1) 魚類相調査

平成11年5月及び11月に6地点で行った投網、刺網、ビン漬けによる採捕の結果を表1に示す。

5月及び11月の現地調査で、12種の魚類が確認された。

(2) 漁場環境調査

5月及び11月の調査地点別底生生物の調査結果を表2、また、5月及び11月の調査地点別水質分析結果、及び、河川類型、底質の調査結果を表3に示した。St.1からSt.3まではイトミミズ類、ミズムシが出現しており、また、NH₄-Nの値も高くなっていることから、白川の中下流域は水質の汚濁が高くなっていると考えられた。また、St.5、St.6の上流域ではヘビトンボが出現しており水質は良好に保たれていると考えられた。なお、全域においてカワゲラ類の出現が見られなかった。

(3) 漁業実態聞き取り調査

今回現地調査で調査地点別に採捕確認できた魚種及び聞き取り調査により確認できた魚種を表1に示す。この聞き取り調査で、さらに10種を確認でき、魚類相調査と合わせて確認できた魚種は22種であった。

次に、漁業実態の聞き取り調査結果を表4に示す。白川における主な魚種はオイカワ、モクズガニ、ウナギ、コイを主として、釣り、刺網、投網、その他の漁具によって漁獲されており、ほとんど自家消費されている。

表1 白川の魚類相調査結果

魚種名	調査地点 St.1 薄場町			St.2 下南部			St.3 辛川			St.4 上場			St.5 柏野			St.6 吉田		
	調査年月日	5月 11月	聞き取り	5月 11月	聞き取り	5月 11月	聞き取り	5月 11月	聞き取り	5月 11月	聞き取り	5月 11月	聞き取り	5月 11月	聞き取り			
ウナギ			+		+		+		+		+		+		+			
ヤマメ													++		○	++		
アユ	○	○	+++	○	+		+		+		+							
ウグイ											+		+					
タカハヤ											++	○	○	++	○	○	+++	
カワムツ							○		○	○	++	○	○	++	○	○	++	
オイカワ	○	○	++	○	○	+++	○		++	○	○	++	○	○	++			
カマツカ	○		+	○	○	++	○	○	++	○	○	++			+			
コイ			+			+			+++			++			+		+	
ギンブナ			+			+	○		+++			++			+		+	
ケンゴロウブナ			+			+			+++			++			+		+	
ギンブナ	○		+	○	○	+	○	○	+++			++	○	+		○	+	
アブラボテ			+															
ナマズ	○		+++	○	○	+++	○	○	+++	○	○	++						
スズキ			+															
ボラ			++															
ドンコ			+			+			+			+	○	+				
チチブ	○		+															
ヨシノボリ			+				○											
マハゼ			++															
ウロハゼ			+															
シマハゼ			+															
(モクズガニ)			+++			+++			++									

: +++多い、++ : 普通、+ : 少ない

表2 底生生物調査結果 (個体数)

(25×25) cm×4回

生物名	調査地点		St.1 薄場町		St.2 下南部		St.3 幸川		St.4 上場		St.5 柏野		St.6 吉田	
	調査月日		H11.5.20	H11.11.17	H11.5.20	H11.11.17	H11.5.20	H11.11.17	H11.5.19	H11.11.16	H11.5.19	H11.11.16	H11.5.19	H11.11.16
カゲロウ目														
ヒラカゲロウ科								1						
ヒラカゲロウ属							5				2	1	5	1
エルモンヒラカゲロウ											5		1	
ウエヒラカゲロウ												1		
ユミモンヒラカゲロウ													6	25
シロタニガワカゲロウ						5	32	24	35	16	64	6	25	
タニガワカゲロウ属							4	94		195	5	15	9	164
コカゲロウ科			10	42	1	13								2
コカゲロウ属														
フタバコカゲロウ属								16						
フタバコカゲロウ								5		6	27	1	58	6
マダラカゲロウ科							1				7			
アハマダラカゲロウ														
キヨウカゲロウ			4		6		26	8	1	20	2	9	49	
トンボ目								1				1		
カワトンボ科														1
半翅目														
ムスムシ科					1		1							
広翅目												2		2
ヘビトンボ科														
ヒケウ目			1	4	2	2		3						
ヒゲナガカワヒケウ科										5	13		6	1
シマトヒケウ科			1	1		11	2	36		1	3	2		6
オオシマトヒケウ属											1			
オオシマトヒケウ														
甲虫目										1		1		4
双翅目														
ガカン科								1		3	3	5		3
フユ科				1	1									12
ユスリカ科			103	15		3	2			7	2		10	9
黒形動物														
プラナリア科					3		3	5	3	1	4			
その他								1		83		197		25
ヨコヒ類			19											
イモムシ類				5	12		6							

表3 白川の各調査地点における水質、底質、及び河川類型

5月

St.	調査日	水温 ℃	pH	NO ₂ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	D I N mg/l	P O ₄ -P mg/l	COD ppm	DO mg/l	底質	河川類型
St.1 薄場町	5月20日	20.7	7.5	0.021	2.0	0.54	2.561	0.16	2.11	8.6	沈み石、砂泥	Bb
St.2 下南部	5月20日	20.0	7.6	0.016	1.7	0.12	1.836	0.21	1.92	8.1	沈み石、砂泥	Bb
St.3 幸川	5月20日	18.9	7.6	0.022	1.5	1.04	2.562	0.15	3.86	7.3	沈み石、レキ、砂	Aa (II)
St.4 上場	5月19日	18.7	7.6	0.010	1.3	0.16	1.470	0.09	1.40	8.5	浮石	Aa (II)
St.5 柏野	5月19日	19.5	7.8	0.008	1.1	0.01	1.118	0.17	0.65	8.8	浮石	Aa (II)
St.6 吉田	5月19日	16.8	7.7	0.009	1.7	0.02	1.729	0.14	0.78	7.2	沈み石、泥	Aa (II)

11月

St.	調査日	水温 ℃	pH	NO ₂ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	D I N mg/l	P O ₄ -P mg/l	COD ppm	DO mg/l	底質	河川類型
St.1 薄場町	11月17日	15.9	7.3	0.012	1.5	0.10	1.612	0.15	0.52	8.7	沈み石、砂泥	Bb
St.2 下南部	11月17日	16.1	7.5	0.009	1.3	0.35	1.659	0.19	1.20	8.4	沈み石、砂泥	Bb
St.3 幸川	11月17日	15.0	7.5	0.026	1.1	0.11	1.236	0.21	1.14	8.1	沈み石、レキ、砂	Aa (II)
St.4 上場	11月16日	16.6	7.5	0.009	1.1	0.04	1.149	0.18	0.81	8.8	浮石	Aa (II)
St.5 柏野	11月16日	16.6	7.6	0.008	1.2	N D	1.208	0.17	1.09	9.2	浮石	Aa (II)
St.6 吉田	11月16日	15.2	7.6	0.009	1.1	N D	1.109	0.14	0.96	8.5	沈み石、泥	Aa (II)

表4 白川における漁業実態聞き取り調査

主な魚種	漁具・漁法	漁期（盛期）	卸先など	加工・調理法等	主な漁場
アユ	やな	8/1~12/31	自家消費	塩焼き	渡鹿堰より下流域
オイカワ	釣り	1/1~12/31（5~9月）	料亭 自家消費	煮付け	全域
	投網	6/1~12/31			
	刺し網	8/1~12/31			
モクズガニ	やな	8/1~12/31（10、11月）	料亭 市場 自家消費	湯挽き	全域
ヤマメ	釣り	3/1~9/30	自家消費	塩焼き 背ごし	上流域
コイ	釣り	1/1~12/31（9~12月）	料亭 自家消費	あらい 煮付け	全域
ウナギ	やな	8/1~12/31	自家消費	蒲焼き	全域
	釣り	1/1~12/31（5~9月）			
	芝漬	1/1~12/31（6、7月）			
	うなぎてぼ	1/1~12/31			
スッポン	釣り	4/1~11/30	料亭		全域

内水面生態系保全対策事業Ⅰ（単 県平成11年度～継統）

（好適生息環境調査）

1 緒言

熊本県における河川の物理的な環境要因と魚類の好適な生息環境を調査することにより、河川環境整備の基礎資料を得ることを目的とした。

2 方法

- (1) 担当者 松尾竜生、宮原才郎、清田季義、岩村征三朗、栃原正久
- (2) 共同研究者及び協力機関
大塚和邦（河川課）、小柳倫太郎、松尾輝樹（松橋土木事務所）、小出水規行、藪木昭彦（豊橋技術科学大学）
- (3) 調査方法
調査は、PHABSIM手法を用いて行った。

ア 調査日時

平成11年8月から11月にかけて合計3回の調査を行った。

イ 調査地点

一級河川・緑川の支流である御船川中流域「思い出橋」直下（区間長55m×区間幅15m）、津留川「二俣橋」直下（区間長61m×区間幅26m）、浜戸川「志導寺橋」上流（区間長60m×区間幅20m）の合計3地点で調査を実施した。

ウ 現地調査

- ① 河川の平板測量を行い、調査区間の平面図を作成した。
- ② 潜水目視観察を行って、魚種、尾数、体長、生息場所の物理量（水深、流速、底質、カバー〔避難・隠れ場所〕）を記録し、確認地点には番号付きのタグを設置した。
- ③ 平面図にタグ番号及び位置を記入した。
- ④ 河川の横断測量を行い、河川環境として物理量を記録した。

エ 解析方法

- ① 調査地点を細かくセル分割し、各セル毎に物理量を計算した。
- ② 図面上において、各セルと魚類の生息場所とを照合した。
- ③ 物理量毎の頻度分布を河川環境と魚種別、成長段階別に作成した。
- ④ 物理量分布の環境的な偏りを補正するため、密度変換を行った。
- ⑤ ④の値を生息環境に対する適正值として最適、利用可能、不適の3階級表示した。

3 結果及び考察

潜水目視調査の結果、確認された水生生物を表1に示した。

御船川の調査では5科10種、津留川の調査時には2科7種、浜戸川の調査は4科7種が確認された。

津留川におけるアユA（体長5cm以上）、ウグイA（体長5cm以上）、オイカワA（体長5cm以上）の調査結果を図1に示すと、水深についてアユA、ウグイAの「最適」を示す範囲は0.8m～1.3m、オイカワAでは0.5m～0.8mであった。一方「最適」な流速は、アユAが0m/s～0.2m/s、ウグイAは0m/s～0.3m/s、オイカワAは0.4m/s～0.6m/sであった。

次に、オイカワA（体長5cm以上）について、調査河川毎の適性基準を図2に示した。オイカワAは調査河川全てに生息しており、最も数多く確認された。オイカワAの生息する水深については、「最適」は、御船川は0.6m～0.7m、津留川は0.5m～0.8m、浜戸川については0.7m～1.0mであった。調査河川は全て緑川水系で、同一水系間の

適性基準は同じと仮定すると、夏期のオイカワAにおける好適な水深は少なくとも0.6~0.7m前後であり、冬期にはやや水深の深い場所に移動することが示唆された。次に、オイカワAの「最適」な流速は、御船川は0.5m/s~1.0m/s、津留川は0.4m/s~0.6m/s、浜戸川は0.1m/s~0.3m/sであった。このことから、夏期におけるオイカワAの好適な流速は、少なくとも0.5m/s~0.6m/s前後で、冬期は流れの緩やかな場所で生息することが示唆された。

今後は、未改修区間と従来型工法区間または多自然型工法区間を調査することによって、河川工法区間の影響を把握したいと考えている。

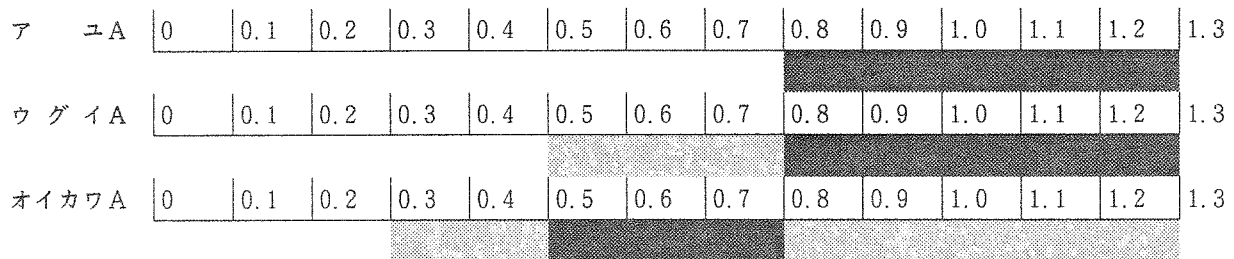
表1 各調査地点における確認魚種及び尾数

(適性基準作成の便宜上、遊泳魚は体長5cm以上をA、5cm未満をJと区分した。またヨシノボリ類は3cm以上をA、その他の底生魚は6cm以上をAとし、それ未満をJとした。)

確認生物	御船川 思い出橋直下			津留川 二俣橋直下			浜戸川 志導寺橋上流		
	J	A	合計	J	A	合計	J	A	合計
アユ		48	48		26	26			
オイカワ	1,019	128	1,147	2	14	16	851	22	873
カワムツ	102	49	151	404	320	724			
ウグイ					99	99			
タカハヤ				6	2	8			
ムギツク		22	22						
カマツカ		1	1		3	3	7	17	24
コイ					1	1		2	2
フナ類		1	1					31	31
アブラボテ		4	4						
シマドジョウ							2		2
ナマズ		1	1						
ドンコ							1		1
ヨシノボリ類		6	6					1	1
モクズガニ		6	6						

水深 (m)

津留川



流速 (m/s)

津留川

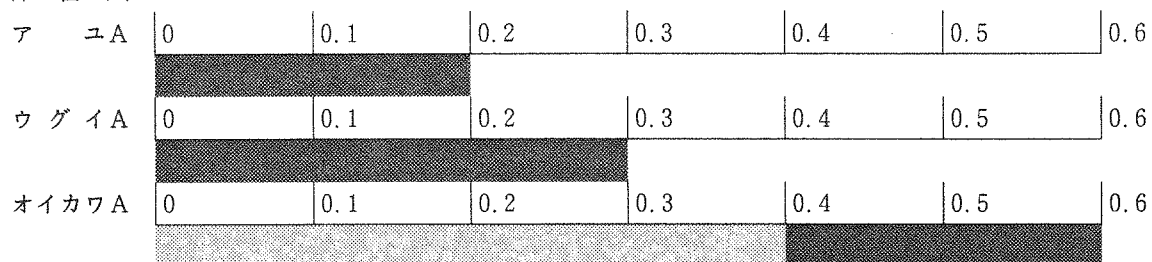
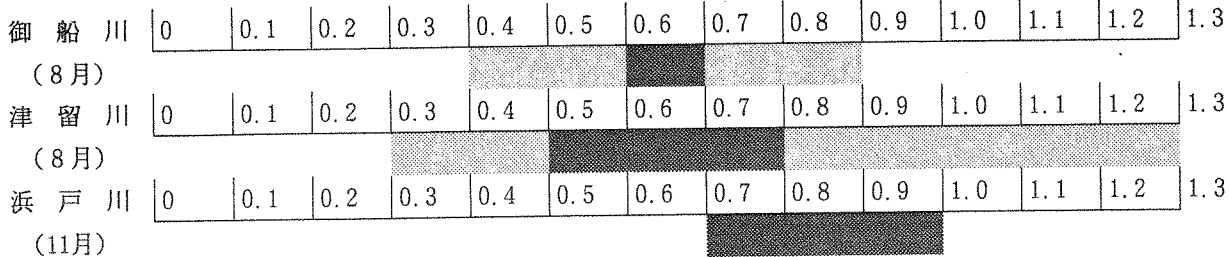


図1 津留川におけるアユa、ウグイa、オイカワaの適正基準

(■ 最適 / ▨ 利用可能 / □ 不適)

水深 (m)

オイカワA



流速 (m/s)

オイカワA

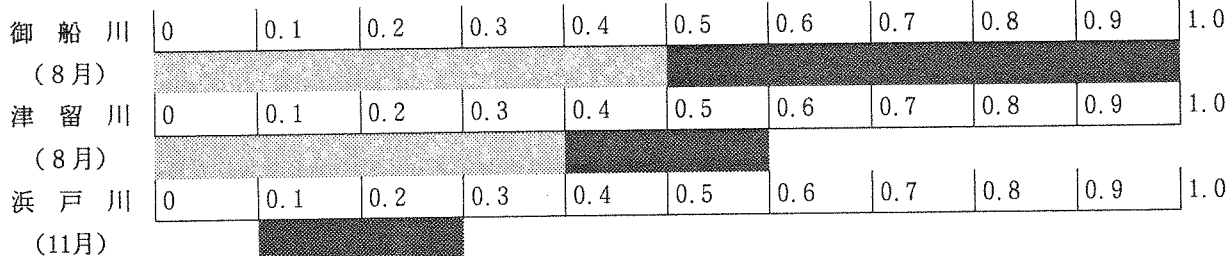


図2 水深・流速に関するオイカワAの適正基準

(■ 最適 / □ 利用可能 / □ 不適)

4 謝辞

本試験を実施するにあたり、PHABSIMソフトを分譲していただき、御指導をいただいた豊橋技術科学大学に御礼申し上げます。

5 文献

1) 中村俊六・テリーワッドル訳 (1999): IFIM 入門, 財団法人リバーフロント整備センター, 東京, 197pp.

内水面生態系保全対策事業Ⅱ（国庫補助） （平成11年度～）

（外来魚生態系影響調査）

1 緒言

本県の内水面においては、各河川等を対象にアユ、ヤマメ、コイ等の放流が行われ、その資源の維持・増殖が図られてきたところである。

また、現在、環境庁の絶滅危惧種に指定されているアリアケシラウオや九州産ギバチ、或いは希少種に指定されているオヤニラミ等の希少生物が生息する貴重な河川を有しており、在来の有用魚種をはじめとした生態系の保全は、将来にわたる重要な課題である。

しかしながら、近年の釣りブームに乗って、ブラックバスやコクチバス、ブルーギル等の外来魚が密放流され、県下各河川や湖沼に広範囲に生息することが報告されており、在来の有用魚種及び希少生物に大きな影響を与えていることが危惧されている。

このような状況に対処するため、駆除対策を検討することを目的とし、平成11年度は県内におけるコクチバス、オオクチバス、ブルーギルの生息情報を収集するとともに、生態を把握するため緑川水系において漁獲調査を実施した。

2 材料及び方法

(1) 担当者 清田季義、宮原才郎、松尾竜生、岩村征三郎、栃原正久

(2) 生息域実態調査

県内のコクチバス、オオクチバス、ブルーギルの生息に関する情報を収集するため、全市町村及び内水面漁業協同組合に対しアンケート調査を実施した。

アンケートは湖沼河川のコクチバス、オオクチバス、ブルーギルの生息状況について、市町村に対しては管内地図に、また、漁業協同組合に対しては漁業権水域図に次の3段階の色分けを依頼した。

赤色：生息しているのを確認したことがある。

黄色：生息しているとの情報がある。

青色：生息していない。

また、県内遊漁団体構成員に対して生息状況、生息箇所の聞き取りを行った。さらに、コクチバスについては「生息しているのを確認したことがある」との情報を得た水域については、確認手法について聞き取りを行うとともに漁獲調査を実施した。

(3) 漁獲調査

コクチバス、オオクチバス、ブルーギルの生物特性を把握することを目的として、緑川水系において投網、刺網、釣りにより採捕を行った。

採捕した魚は調査毎に魚種別の個体数、標準体長（以下「体長」という）を測定した。

また、採捕したオオクチバスについては体長、体重、生殖腺重量の測定を行うとともに、胃内容物の同定を行った。さらに、背鰭と側線の間から鱗を採取し、休止帯数を計数した。

3 結果及び考察

(1) 生息域実態調査

アンケートは熊本県内94市町村、及び、16内水面漁業協同組合に対し実施し、回答率はそれぞれ100%であった。

市町村からの回答の中に「生息しているかどうか分からない」「生息不明」等があり、それらについては「生息情報なし」で処理した。

コクチバスについては2カ所（2町、1漁業協同組合）から「生息を確認」の情報があったが、回答担当者へ確認手法を聞き取ったところ、「口が小さいようであった」等の情報であり、生息を確定するには十分な情報とは考えられなかったため「生息の情報あり」で処理した。また、その情報のあった水域において刺網により漁獲調査を行ったがコクチバスは捕獲できなかった。さらに、その水域でバス類を対象にルアーをしている遊漁者に聞き取りを行ったところ、コクチバスが生息しているとの情報は得られなかった。

図1にコクチバスの生息情報を示した。前述したとおり2カ所の「生息を確認」についてはその後の調査により「生息の情報あり」に修正し、他7市町村を含め9市町村から「生息の情報あり」の回答が得られた。また、県内遊漁団体構成員から聞き取りを行った結果、県内でコクチバスが釣れたとの情報は得られなかった。

オオクチバス、ブルーギルの生息情報を図2、図3に示した。オオクチバスについては49市町村、5漁業協同組合から、また、ブルーギルについては35市町村、4漁業協同組合から「生息を確認」の情報が得られ、県内に広く生息していることが分かった。

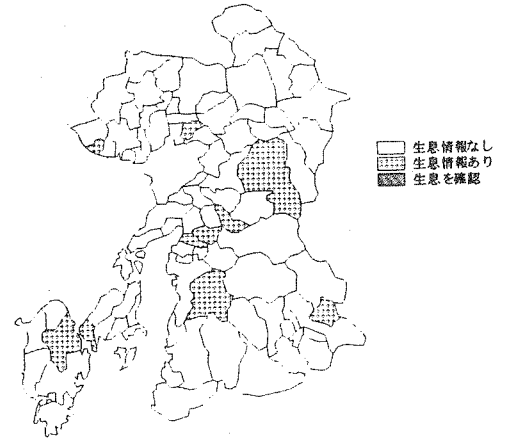


図1 コクチバス生息情報

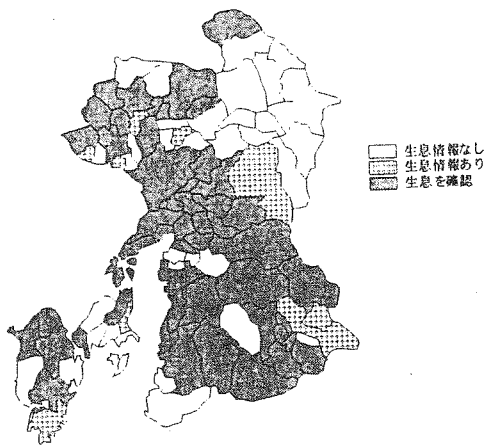


図2 オオクチバス生息情報

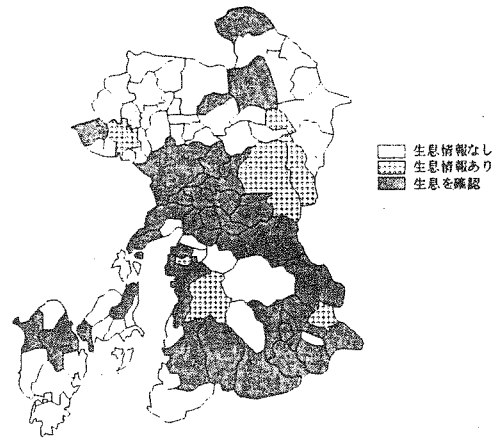


図3 ブルーギル生息情報

(2) 漁獲調査

調査は緑川水系の緑川、加勢川、浜戸川で投網10回、刺網8回、釣り6回、計24回行い、オオクチバス4尾を採捕した。

緑川杉島堰下で採捕されたオオクチバスは体長、鱗の休止帯数から当才魚と考えられ、調査水域で再生産が行われていることが示唆された。

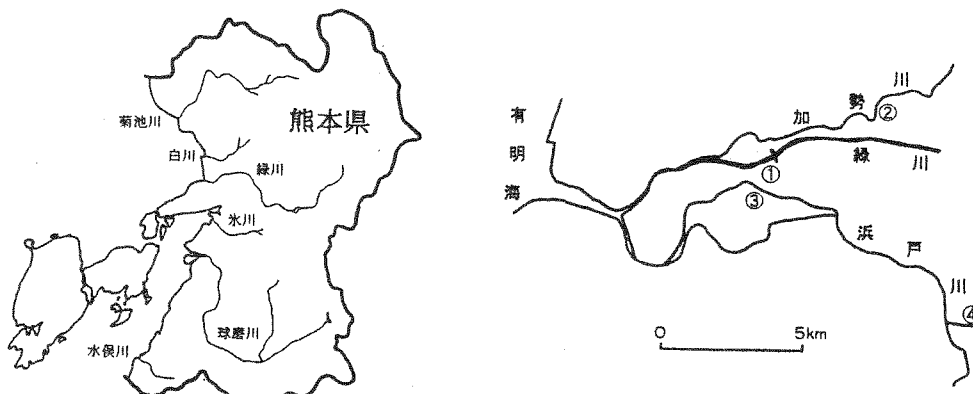


図4 漁獲調査位置

表1 調査実施状況

調査月日	調査場所	調査方法	延べ実施回数	採捕魚種(尾数)
5/18	①緑川杉島堰下	投網	8回	オオクチバス(1)、アユ(135)、ボラ(12)、フナ(18)、 オイカワ(39)、ハゼ科(26)
7/7	②加勢川	刺網	2回	フナ(6)、ワタカ(4)
8/9. 10	②加勢川	刺網	1回	ナマズ(2)、ドンコ(1)、ワタカ(4)
8/18	③加勢川	刺網	2回	カワアナゴ(1)、フナ(2)、ハゼ科(1)
8/19	①緑川杉島堰下	投網	2回	ボラ(2)、フナ(10)、オイカワ(10)、ハゼ科(2)
9/8	④浜戸川	刺網	3回	フナ(1)
		釣り	—	オオクチバス(3)
10/12 11/8 11/24 12/13 2/21	加勢川 緑川 浜戸川	釣り	—	—

表2 緑川水系で採捕されたオオクチバス

サンプルNo.	採捕日	全長 mm	体長 mm	体重 g	雌雄 ♂♀	生殖腺重量	鱗の休止帯数	胃内容物	捕獲方法
1	5/18	59	48	2	—	—	0	無し	投網
2	9/8	325	310	515	♂	0.5	2	無し	釣り
3	9/8	275	264	445	♀	3.6	2	魚類4	釣り
4	9/8	345	290	614	♂	0.6	3	魚類1、昆虫1	釣り