

平成15年度

事業報告書

福島県内水面水産試験場

目 次

試 験 研 究

I. 淡水魚種苗生産企業化	
1. ウグイ種苗生産 -----	1
2. 会津ユキマスの種苗生産 -----	7
3. 種苗等の生産供給 -----	10
II. 養殖技術高度化研究	
1. 養殖技術開発研究 -----	11
(1)会津ユキマスの生産技術に関する研究	
(2)コイ全雌魚作出技術開発研究	
2. 養殖対象新魚種導入研究 -----	16
(1)モツゴ養殖技術の開発研究	
3. 有用形質継代 -----	18
(1)継代飼育	
(2)マブナの種類生産技術開発研究	
III. 高付加価値魚作出研究	
1. ヤマメ全雌4倍体魚の作出試験 -----	21
IV. 魚病対策指導事業	
1. 魚類防疫指導事業 -----	25
2. 魚病被害状況調査 -----	28
3. アユ冷水病対策事業 -----	31
(1)アユ冷水病検査	
(2)河川水中の冷水病菌分布調査	
(3)異魚種間感染試験	
4. コイヘルペスウイルス病防疫対策 -----	35
V. 湖沼魚類の増殖に関する研究	
1. ヒメマス産卵場調査 -----	37
2. ヒメマス資源調査 -----	39
3. ワカサギ漁業開発研究 -----	40
VI. 河川魚類の増殖に関する研究	
1. 海産系人工アユの放流効果 -----	41
2. 河川での冷水病発生後の生息尾数の変化 -----	46
3. 側線上方横列鱗数と下顎側線孔数からの人工アユと天然アユの判別 -----	47
4. アユ遡上調査 -----	49
5. アユ解禁日変更に関する調査 -----	52
6. 河川水温調査 -----	61
VII. 溪流魚の増殖に関する研究	
1. フライフィッシング専用区の漁場実態調査 -----	65
2. ヤマメ、イワナの採捕禁止期間(秋期)の変更に関する調査 -----	69
VIII. 外来魚対策研究	
1. コクチバスの繁殖生態調査とブロック沈設による人工産卵場の造成 -----	75

2. コクチバス河川生態調査	80
3. ルアー釣りによるコクチバス釣獲後の生残率調査	84
4. 田子倉湖のオオクチバス繁殖生態調査	87
5. 奥只見湖のオオクチバス駆除	92
6. 東山ダム湖の外来魚駆除	97
7. 猪苗代湖の定置網による外来魚調査	100
IX. 漁場環境保全に関する研究	
1. 鮫川沼部ポンプ場取水堰の魚道機能評価	103
2. 上野尻ダム魚道整備に伴う遡上魚調査	107
3. 阿武隈川支流松川の魚類相調査	109
4. 羽鳥ダム湖の魚類相調査	111
X. カワウ被害防止対策事業	
1. カワウ食性調査	113
2. カワウによるコイ養殖場被害調査	117
漁業公害対策指導事業	
I. 漁場環境保全対策推進事業調査	121
飼育用水管理	
I. 飼育用水の観測	123
技術指導	
I. 養殖技術指導	125
II. 増殖技術指導	126
機構と予算	
I. 機構と事務分掌	127
II. 平成15年度事業別決算	128
研究成果	
I. 平成15年度場内研究発表会要旨	129
II. 依頼研究員研修の成果	143
III. 普及に移しうる成果	147
IV. 外部発表・一般公開	155

試 験 研 究

I. 淡水魚種苗生産企業化

1. ウグイ種苗生産

神山享一・佐野秋夫・高田寿治

目 的

本県内水面漁業の増殖対象魚種であるウグイについて種苗生産供給を行うとともに、安定生産するための知見を得る。

生産の概要

6月6日および6月9日に伊南川産の卵それぞれ18.9kg、15.3kgを購入して筒型孵化器延べ10基に収容し、水温18℃で管理した。1gあたりの卵数は55.4粒および65.0粒であり、合計卵数は2,042千粒であった。

1回目の卵は6月9日にふ化し始め、6月17日には全てが浮上した。2回目の卵は6月12日にふ化し始め、6月18日には全てが浮上した。浮上した仔魚は生簀に流入するようにした。生簀内での蜷集による酸欠死を防止するために、生簀の底面を浮かせることで水通りを良くすると共に生簀の四隅にエアレーションを設置した。浮上した仔魚の平均体重は6.7～8.4mg/尾であり、推定尾数は1,317千尾、浮上率は64.5%であった。仔魚は表1に示すとおり6月20日および6月23日に飼育池CC-1からCC-7の7面(15m×20m×1m)に重量法で計数し、146千尾～203千尾、合計1,240千尾を放養した。

飼育池には放養の約1ヶ月前に鶏糞を1㎡あたり0.4kg施肥し、水を張り、生物餌料の発生を促した。また、曝気のために能力400wの水車を各池に1台ずつ設置し、水を張った直後から取り上げ時まで常時稼働させた。

放養3日後からコイ用粉末配合飼料を手まきで1日4～5回与え、約2週間後から練った飼料を中層に置餌し、摂餌状況に合わせて順次量を増加させた。約1ヶ月後からはクランブル状のコイ用配合飼料を自動給餌機で与えた。飼育水は当場の用水(土田堰用水)を用い、当初は止水、放養約2週間後から約0.2回転/日の注水を行い、約2ヶ月後の8月中旬から1.3回転/日とした。

午前9時に測定した各池の水温を図1に示す。池間での大きな水温の差異はなかった。各池とも放養直後の6月下旬から7月下旬にかけて20℃近くとやや低温で推移した。8月上旬になると25℃を上回り、ウグイの成長にとって適水温と思われたが、9月になると急激に低下し中旬以降は15℃を下回った。

午前9時に測定した各池の酸素飽和度とアンモニアイオン濃度を図2～8に示す。

各飼育池の酸素飽和度は放養後から8月上旬までの間は、天候による変動が大きく、曇天や降雨時に低下する傾向がみられたものの、水車が故障したCC-6池以外はウグイにとって不適である60%を下回ることはほとんどなかった。8月上旬までは注水量が少なく、溶存酸素を植物プランクトンに依存していることが天候に左右される要因であると思われた。

アンモニアイオン濃度は7月下旬までは各池とも1mg/L以下であったが、それ以降稚魚の成長に伴い換水率を高めたにもかかわらず、1mg/L以上になる池がみられた。特に取り上げ重量が多かったCC-3池では9月上旬に2mg/Lと高い値を示した。

取り上げは、飼育池の泥等を事前にポンプで除去した後、10月10日に10m×20mのひき網を用いて行

った。各池の生産状況を表1に示す。取上量は0kg～231.8kg、総取上量は876.9kgであった。平均魚体重から算出した生残率は0～64.9%（平均19.3%）であった。取り上げ時の平均体重は4.77gと目標の3gをクリアしたが、各池間では最大3倍の差がみられた。この主な要因は生残尾数の違いによるものと思われた。

CC-6池については、放養直後の時期に曝気用に設置していた水車が故障し、数日間十分な曝気が出来なかったため、図7に示すとおり溶存酸素量が大きく低下したことにより全滅したと思われる。

本年度は全ての池で生残率が極めて悪く、取り上げ重量でも前年度の半数以下にとどまった。図9、図10に示すように6月下旬から7月下旬にかけての日照時間が例年と比較して短く、低温が続いたことから、放養直後のウグイ仔魚の主餌料であるミジンコ等の動物プランクトンの繁殖が極めて悪かったことが原因と思われた。

人件費、減価償却費を除いたウグイの生産経費を表2に示す。池ごとのウグイ1kgあたりの生産原価は633円～2,342円であった。内訳は鶏糞、配合飼料等の飼料費が約8割を占め、次いで電気料、卵購入費となっている。

本年度は生残が極めて悪かったため1kgあたりの生産原価も前年度の平均483円と比較して倍以上となった。飼育中に池内の生残尾数を推定することが困難であり、配合飼料の給餌量も過剰であったことが考えられる。

表1 平成15年度ウグイ生産状況

	放養尾数 (千尾)	放養日	取上日	取上量 (kg)	平均体重 (g)	取上尾数 (千尾)	生残率(%)	備 考
CC-1	176	6/23	10/10	101.6	5.98	17.0	9.6	
CC-2	203	6/20	10/10	130.4	4.16	31.3	15.4	
CC-3	178	6/20	10/10	231.8	2.01	115.3	64.9	
CC-4	157	6/23	10/10	52.4	6.68	7.8	5.0	
CC-5	203	6/20	10/10	203.7	4.12	49.4	24.4	
CC-6	146	6/23	10/10	0		0	0	
CC-7	176	6/23	10/10	157.0	5.65	27.8	15.8	
平均	177			146.1	4.77	35.5	19.3	
合計	1,240			876.9		248.7		

表2 ウグイの生産経費

単位：円

	卵購入費	飼料費	電気料	用水料	合計	1kg生産原価	備考
CC-1	7,661	106,248	13,824	600	128,333	1,263	
CC-2	8,817	116,348	13,824	600	139,589	1,070	
CC-3	7,722	131,488	13,824	600	153,634	663	
CC-4	6,827	101,458	13,824	600	122,709	2,342	
CC-5	8,817	131,488	13,824	600	154,729	760	
CC-6	6,362	52,518	13,824	600	73,304		
CC-7	7,661	121,408	13,824	600	143,493	914	
合計	53,865	760,956	96,768	4,200	915,789		
平均	7,695	108,708	13,824	600	130,827	1,169	

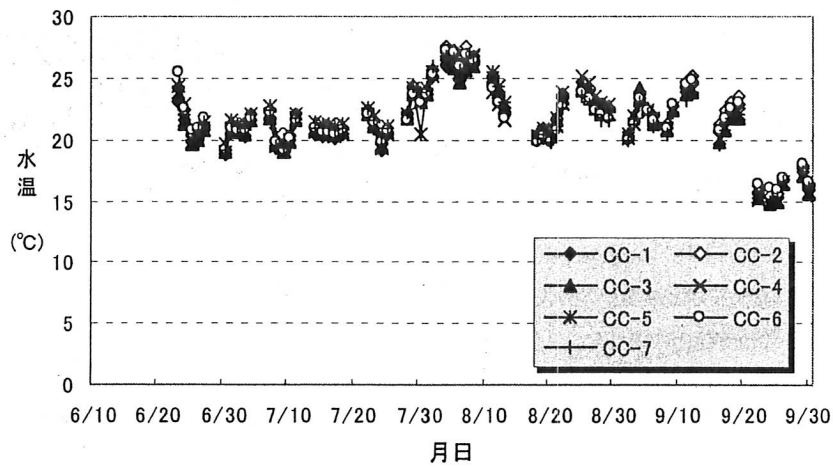


図1 飼育水温

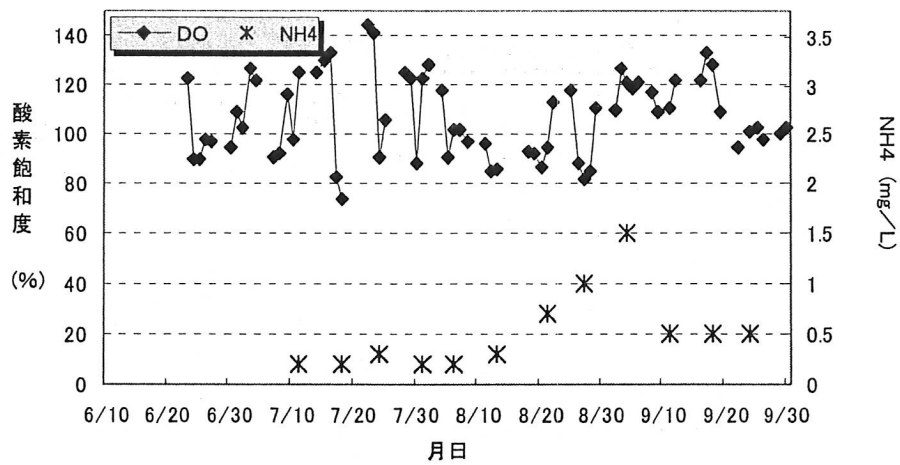


図2 CC-1池の酸素飽和度とNH4の推移

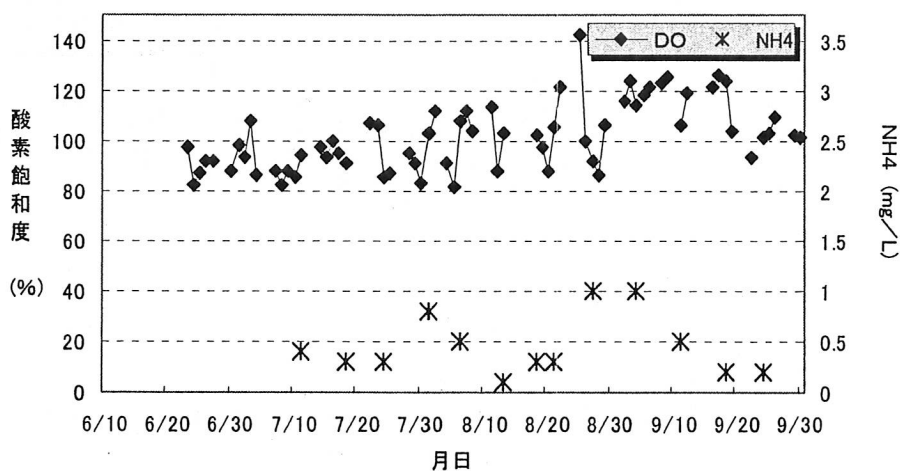


図3 CC-2池の酸素飽和度とNH4の推移

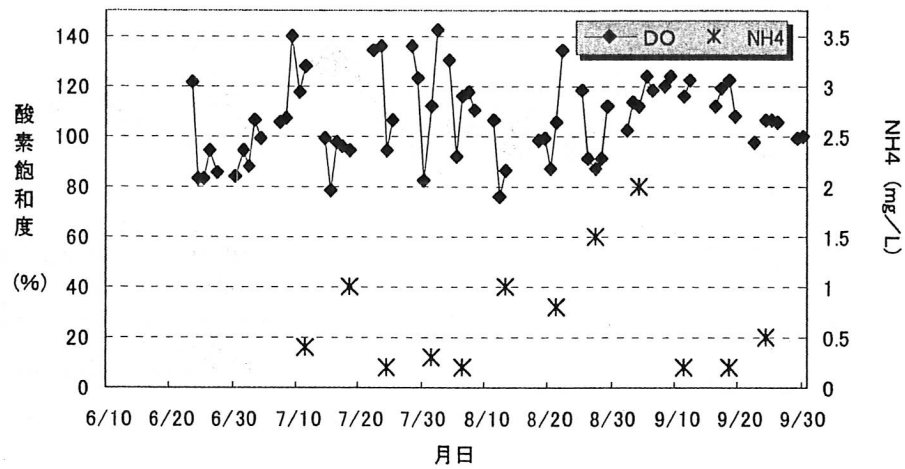


図4 CC-3池の酸素飽和度とNH4の推移

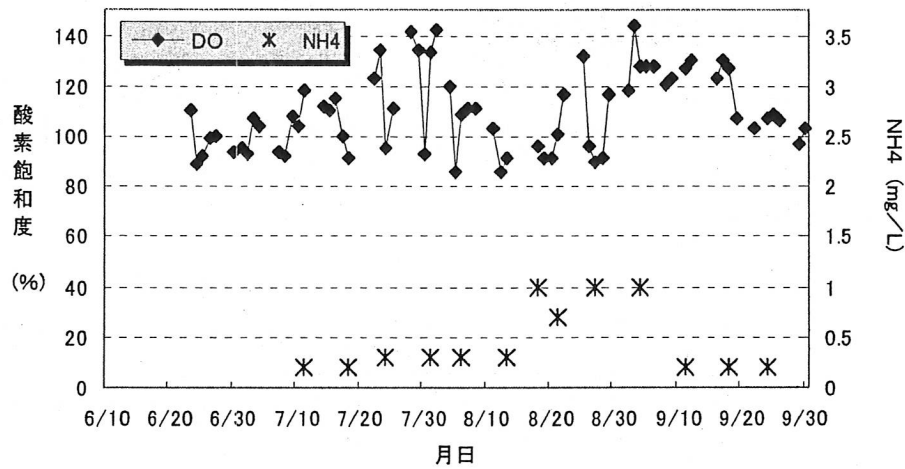


図5 CC-4池の酸素飽和度とNH4の推移

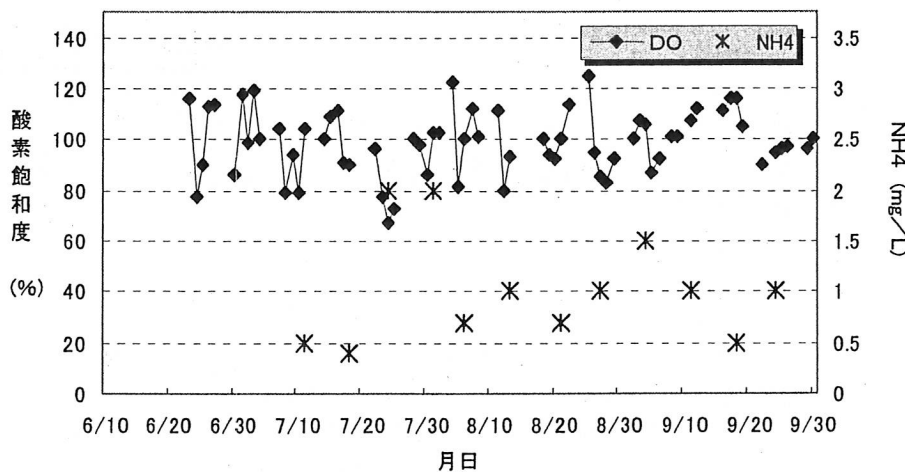


図6 CC-5池の酸素飽和度とNH4の推移

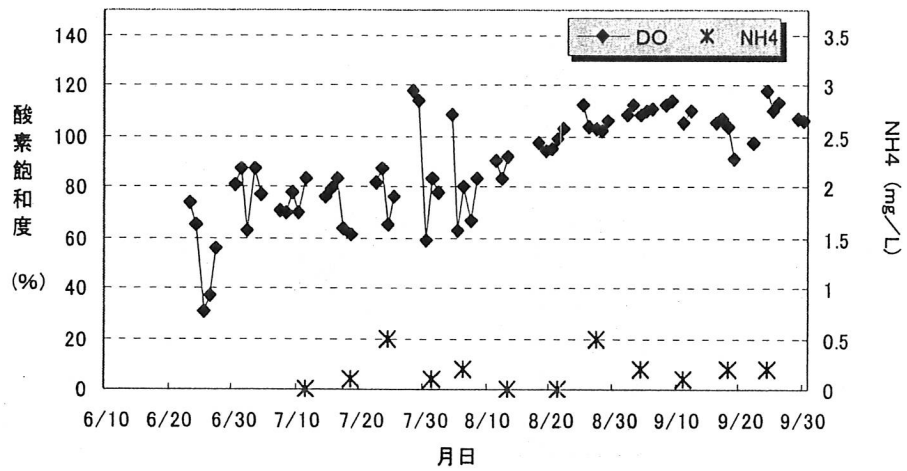


図7 CC-6池の酸素飽和度とNH4の推移

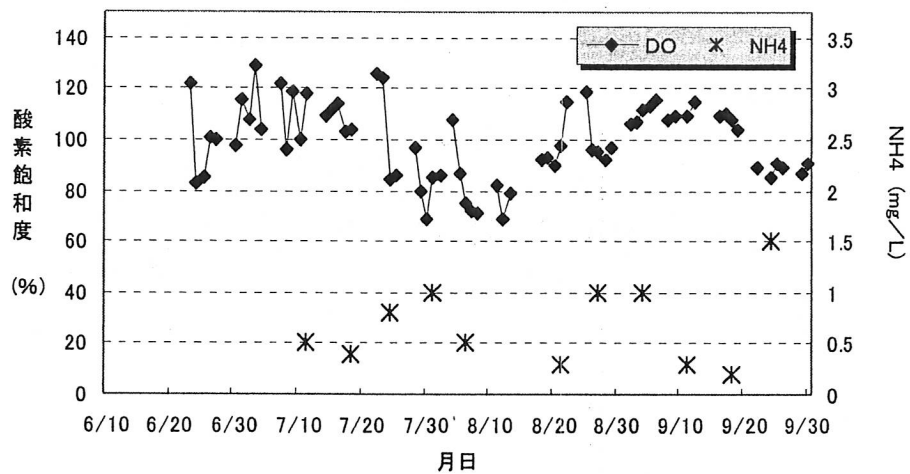


図8 CC-7池の酸素飽和度とNH4の推移

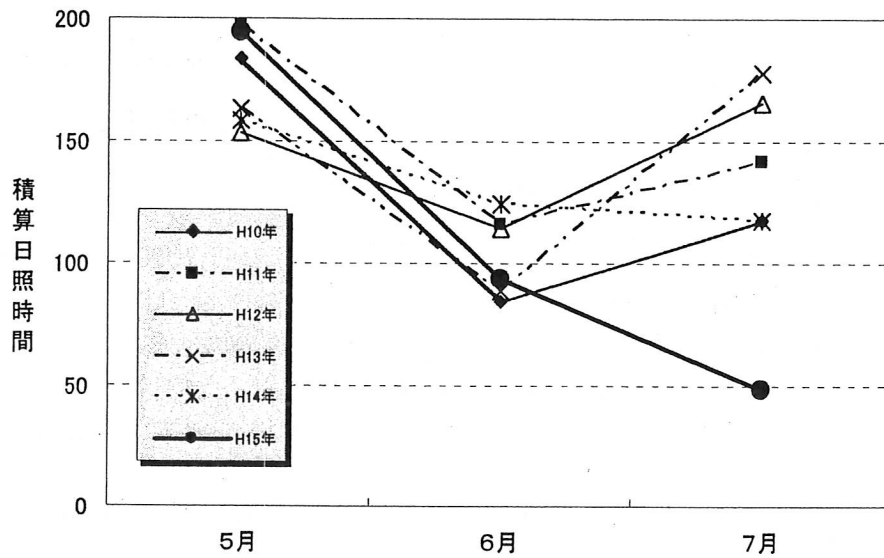


図9 猪苗代町の積算日照時間

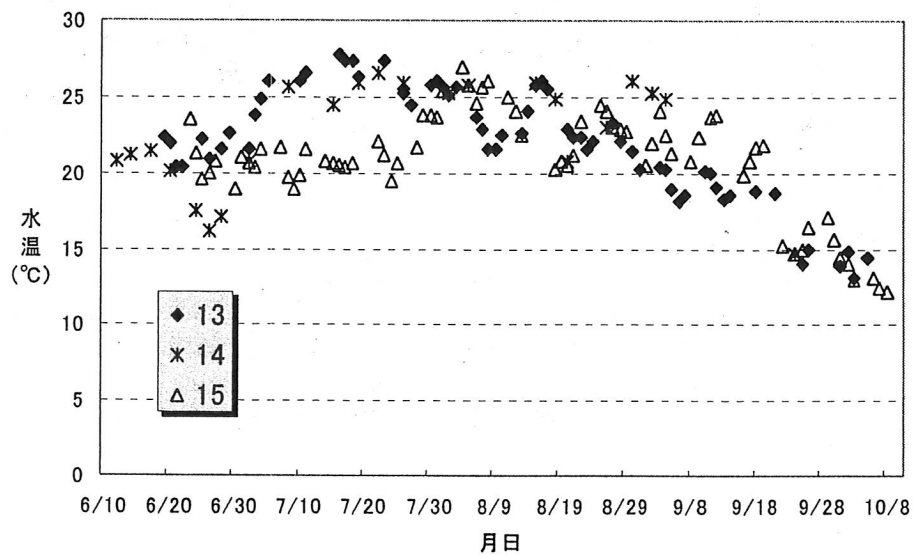


図10 飼育池(CC-1)の水温の年差

2. 会津ユキマスの種苗生産

實松敦之・佐野秋夫・高田寿治

目 的

本県内水面の新たな養殖対象種である会津ユキマスについて、生産及び普及業務を行う。

生産の概要

(1) 種苗生産結果

種苗生産結果を平成 13、14 年度の結果と併せて表 1 に示した。本年度は平成 15 年 3 月 10 日までに孵化した仔魚 15.7 万尾を継続して飼育した。

稚魚の取り上げは平成 15 年 10 月 7 日に行い、途中、種苗の選別の過程で合計 25,000 尾を廃棄した。稚魚の平均体重は 17.4 g であり、取り上げ尾数は 26,500 尾で、孵化から取り上げまでの生残率は 16.8 %であった。そこから養鰻業者に種苗として 1 万尾を出荷し、残りを継続飼育した。

本年度の種苗生産結果は、成績が良好であった平成 14 年度に比べて生残率は低く、魚体重は軽かった。生残率が低かった理由として、初期飼育の減耗が大きかったことが上げられる。

平成 14 年度は 0.5 g 以上に育った個体をコンクリート池で堰水を用いて飼育したのに対し、本年度は FRP 水槽で地下水を用い過密に飼育した。そのため成長が悪くなったと考えた。

表1 種苗生産結果（出荷時の測定結果）

	平成 13 年度	平成 14 年度	平成 15 年度
飼育期間	H13.4.6～H13.9.18	H14.3.1～H14.10.22	H15.3.10～H15.10.7
収容尾数（尾）	60,000	100,000	157,000
取上尾数（尾）	12,000	50,300	26,500 ^{※1}
平均体重（g）	4.4	27.2	17.4
生残率（%）	20.0	50.3	16.8 ^{※2}

※1 飼育期間中に 25,000 尾を選別、処分

※2 10 月 7 日時点の飼育尾数を種苗生産に用いた孵化仔魚の尾数で除して求めた。

(2) 採卵および卵管理の結果

採卵 会津ユキマスの採卵は平成 15 年 12 月 24 日から平成 15 年 1 月 15 日の間に 3 回実施した。採卵に供した雌親魚は 5 才以上の個体で、1 回当たり 9～16 尾、合計 34 尾を用いた。さく出法で採卵、乾導法で受精させた。1 尾当たりの平均採卵数は約 40,000 粒で、合計 1,391,000 粒を採卵、卵管理した。採卵時に前年の卵や未熟卵、過熟卵が混じり状態が悪いものは廃棄した。

卵管理 卵は媒精後、ポリバケツに移し、少量の水を流しながら吸水させ、卵が互いに粘着しないよう適宜攪拌した。粘着性が弱まった 4 時間後に、ポビドンヨード 50ppm で 15 分間消毒し、容量 40l のビン型孵化水槽に収容し、水温 5.0℃ に調温した地下水と堰水で孵化まで管理した。卵管理水温を図 1、2 に、孵化水槽への注水量を図 3、4 に示す。卵管理期間中は地下水、堰水ともに 5℃ 付近で推移した。

孵化を促進する目的で平成 16 年 3 月 2 日に水温を 5℃から 10℃まで段階的に昇温した。地下水では採卵後 61 日目の平成 16 年 2 月 23 日に孵化が開始し、3 月 12 日までに総数 224.1 千尾の孵化仔魚を回収し、193.9 千尾を種苗生産に供した。孵化率は 11.7 %であった。採卵日別の卵管理の結果を表 2 に、孵化水槽別の卵管理結果を表 3 に示す。なお、孵化率は 1000アルテミア孵化器を用いて容積法で孵化仔魚を計数して求めた。

表2 採卵および卵管理の結果

採卵日	収容卵数 (千粒)	孵化仔魚数 (千尾)	孵化率 ^{※3} (%)	備考
H15.12.24	277	76.4	26.7	
H16. 1. 5	741	147.7	19.9	
H16. 1.15	373	0.0	0.0	全卵死亡

表3 採卵および卵管理の結果

孵化水槽 番 号	採卵日	収容卵数 (千粒)	飼育水	孵化仔魚数 (千尾)	孵化率 (%)	備考
1	H15.12.24	138.5	地下水	40.1	28.9	
2	H15.12.24	138.5	"	36.3	26.2	
3	H16. 1. 5	116.5	"	45.0	38.6	
4	H16. 1. 5	116.5	"	36.8	31.5	
5	H16. 1.15	145	"	0.0	0.0	3/3 全卵死亡
6	H16. 1.15	114	"	0.0	0.0	2/16 全卵死亡
11	H16. 1. 5	116.5	堰水	26.8	23.0	
12	H16. 1. 5	116.5	"	18.4	15.7	
13	H16. 1. 5	113	"	0.0	0.0	3/2 全卵死亡
14	H16. 1. 5	162	"	20.7	12.7	
15	H16. 1.15	114	"	0.0	0.0	2/9 全卵死亡
合 計		1,391		224.1	11.7	

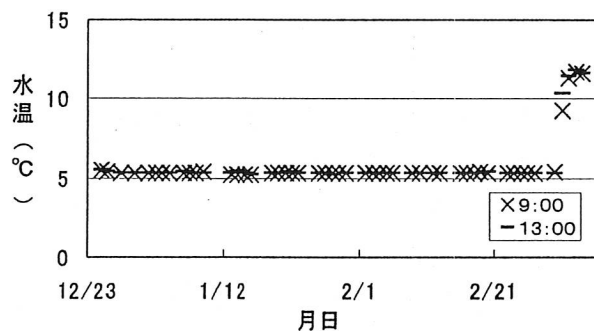


図1 卵管理水温（地下水）

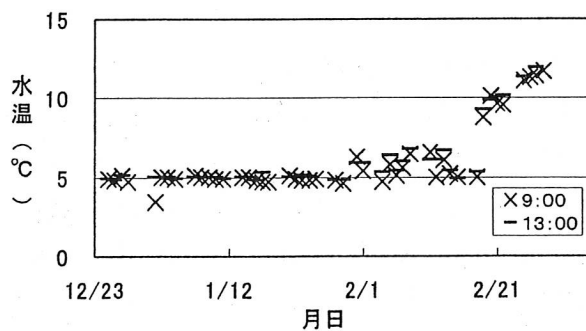


図2 卵管理水温（堰水）

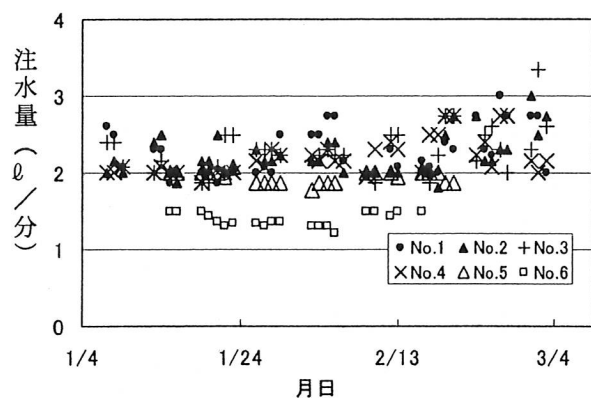


図3 孵化水槽への注水量（地下水）

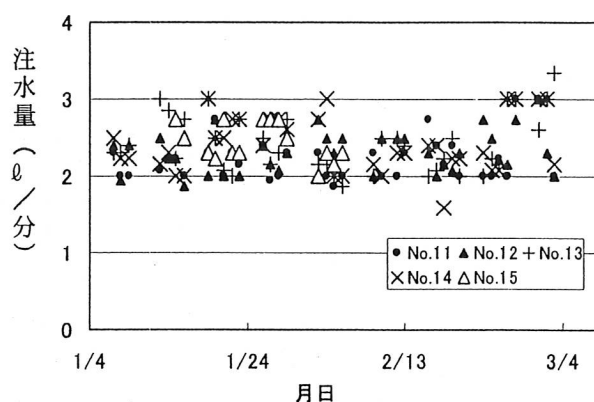


図4 孵化水槽への注水量（堰水）

（3）会津ユキマスの供給状況

会津ユキマスの出荷量を表4に示す。

表4 会津ユキマスの出荷量

区 分	平成13年度	平成14年度	平成15年度
食用魚 (kg)	350	650	537
幼 魚 (kg)	50	520	484
稚 魚 (尾)	4,000	10,000	10,000

（4）会津ユキマスの飼育状況

平成15年3月現在での会津ユキマスの飼育状況を表5に示した。

表5 飼育状況（平成16年3月現在）

区 分	飼育池	年 齢	採卵年度	尾数	サイズ(g)	総重量 (kg)
親 魚	TR-1	5才以上	H5, 6, 7, 10	100	1,000	100
	TR-2	2, 3才	H12, 13	300	400	120
成 魚	SC-3	3才	不明	1,800	400	720
幼 魚	SC-4	2才	H11	3,000	280	840
	SY-2	2才	H12	2,700	140	378
	SY-6	2才	H13	3,400	135	459
	SY-8	2才	H13	380	200	76
稚 魚	SF2-7-10	1才	H14	10,000	40	400
	孵化棟	1才	H14	1,800	14	25.2
仔 魚	アクトン	0才	H15	40,600		
	孵化棟	0才	H15	121,700		
	温調棟	0才	H15	31,500		
合 計※3				23,480		3118.2

※3 仔魚を除く

3. 種苗等の生産供給

県内の河川、湖沼の放流用及び養殖用として下表の種苗等を生産し供給した。

表1 種苗の供給状況

魚 種	規 格	単位	数 量	単価(円)	金 額(円)
ウグイ	稚魚 3 g	kg	792.5	1,575	1,248,187
会津ユキマス	稚魚	尾	10,000	15	150,000
"	幼魚	kg	634.7	1,260	799,722
"	食用魚	kg	387.9	1,260	488,754
マゴイ全雌魚	稚魚	尾	85,000	1	85,000
ニジマス	食用魚	kg	200	735	147,000
ヤマメ	稚魚	尾	10,000	13.1	131,000
フナ	稚魚	kg	80	630	50,400
合 計					3,100,063

Ⅱ．養殖技術高度化研究

1．養殖技術開発研究

實松敦之

(1) 会津ユキマスの生産技術に関する研究

1) 卵管理方法の検討

目 的

会津ユキマスの発眼率および発眼卵からの孵化率は非常に低く、20～40％程度である。孵化器の方式、卵管理水温についての知見があるが、卵の減耗の原因は明らかでない。そこで、孵化率向上に必要な基礎的知見を得るために、卵が斃死する時期を調査した。

方 法

死卵の数を計数し、卵の生残率の推移を調べた。

飼育水は地下水と農業用水を用い、供試卵は12/24と1/5に採卵した卵を用いた。飼育水と供試卵の組み合わせによる試験区の設定を表1に示す。排水部に網を設置し、孵化器から流出する死卵を計数した。また、孵化機内の死卵を適宜サイフォンで抜き取り計数した。週に1回、孵化器内の卵をピペットで無作為に抜き取り活卵と死卵の比率を求め、孵化器内の活卵の数を推定した。孵化尾数は100ℓアルテミア孵化器を用い、容積法で求めた。

表1 試験区の設定状況

試験区	採卵日	収容卵数	飼育水
12/24-地下水区①	12/24	138,500	地下水
12/24-地下水区②	"	"	"
1/5-地下水区①	1/5	116,500	"
1/5-地下水区②	"	"	"
1/5-農業用水区①	"	"	農業用水
1/5-農業用水区②	"	"	農業用水

結 果

卵の生残率と孵化率を表2に示す。また、卵の生残率の推移を図1,2に、卵管理水温の推移を図3,4に示す。

死卵から算出した生残率と孵化率は、それぞれ12/24-地下水区①で36.8％、28.9％、同区②で36.9％、26.2％、1/5-地下水区①で49.4％、38.7％、同区②で37.8％、31.7％、1/5-農業用水区①で32.8％、23.1％、同区②で25.9％、15.8％であった。地下水で卵管理した方が農業用水より生残率が高かった。これは、農業用水で管理した卵はカビの繁殖がひど

かったためと考えられた。

卵の生残率の推移から、収容後から約 20 日目までに大きく減耗し、以降は緩やかに減耗する傾向がみられた。収容後から約 20 日目までの減耗を軽減することで高い孵化率が得られると考えられる。

養殖業者が河川水などで卵管理するにはカビの繁殖対策が必要であると考えられる。

表2 各試験区の卵の生残率

試験区	死卵数から算出した 生残率 (%)	孵化率 (%)
12/24-地下水区①	36.8	28.9
12/24-地下水区②	36.9	26.2
1/5-地下水区①	49.4	38.7
1/5-地下水区②	37.8	31.7
1/5-農業用水区①	32.8	23.1
1/5-農業用水区②	25.9	15.8

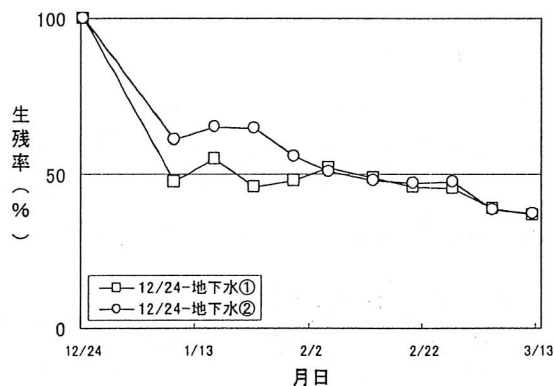


図1 卵の生残率の推移 (12/24採卵)

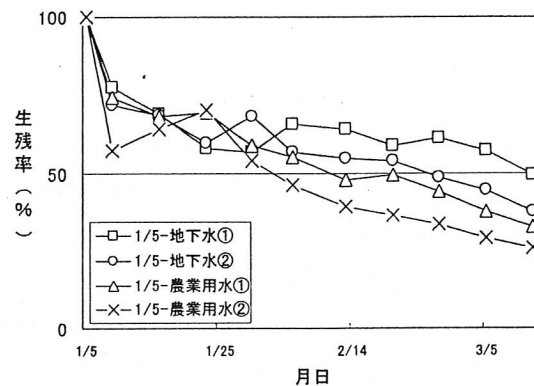


図2 卵の生残率の推移 (1/5採卵)

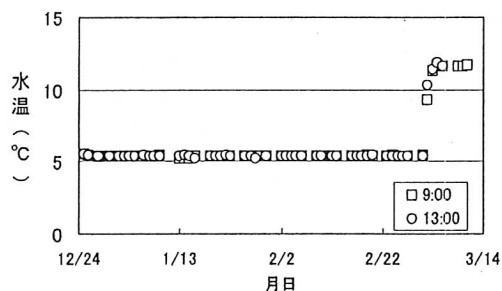


図3 卵管理水温の推移 (地下水)

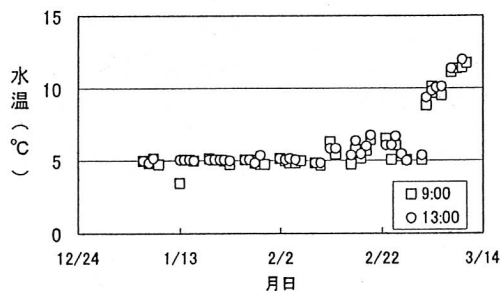


図4 卵管理水温の推移 (農業用水)

2) 飼料比較試験

目 的

当場では、会津ユキマスの初期飼料に K 社製の「初期飼料 A,B タイプ」(以下、飼料 A)

を使用してきたが、飼料安全法の改正により製造中止となり、「初期飼料 N タイプ」（以下、飼料 N）が販売された。マダイ、ヒラメ、トラフグ、アユの飼育試験で飼料 N は飼料 A と同等の飼育成績が得られているが、会津ユキマスに関する知見はないことから、初期飼育における生残、成長等について飼料 A と飼料 N を比較した。

方 法

飼料 A と飼料 N を用いて孵化仔魚を 3 月 8 日から 5 月 11 日の 63 日間飼育し、生残率、成長を比較した。

飼料 A を用いた区を A 区、飼料 N を用いた区を N 区とし、各区水槽を 2 面ずつ計 4 面を用いた。（以下、各水槽を A-1、A-2、N-1、N-2 とする。）

供試魚は平成 15 年 12 月 24 日に採卵した卵から孵化した仔魚を用い、A-1、N-1 には $\frac{3}{4}$ ～ $\frac{3}{5}$ に孵化した仔魚を、A-2、N-2 には $\frac{3}{5}$ ～ $\frac{3}{8}$ に孵化した仔魚を 1 万尾ずつ収容した。

飼育には直径 100 cm、深さ 37 cm の FRP 水槽を用い、水深は 23 cm とし、注水量は 1 ～ 3ℓ/分とした。給餌回数は 8 回/日とし、平日の 9:00 にサイフォンにより水槽掃除をした。

斃死個体の計数方法は、掃除の際に斃死個体を回収し計数した。魚体重の測定は祭日を除く火曜日に、水槽より無作為に約 50 尾を抽出し、平均体重を求めた。

結 果

平成 16 年度事業報告書で報告予定。

(2) コイ全雌魚作出技術開発研究

コイの雌は雄に比べ、採肉率が高い、肉質がよい（脂肪が多い）、抱卵するなど商品としての価値が高いばかりでなく、成長が良く飼料効率が高いなどの特徴を持つ。このため、全雌魚作出技術を開発することにより養鯉業者の経営の安定化を図ることが可能である。今年度は、17 α -メチルテストステロン（以下 17-MT とする）浸漬し、性転換雄を作出する際の 17-MT の濃度、処理開始時期、処理開始時の魚体重の検討と、全雌魚種苗の生産、販売および性転換雄の作出を行った。

1) 雄化処理方法の検討 17-MT濃度の検討

目 的

前年度の試験結果では、17-MT の浸漬濃度は、0.05 $\mu\text{g}/\text{l}$ の方が 0.1 $\mu\text{g}/\text{l}$ に比べ雄化率が高かった。そこで、今年度はさらに低濃度の 17-MT で雄化処理し、濃度を検討する。

方 法

供試魚には 5 月 2 日にマゴイの雌と平成 12 年度に作出した性転換雄との交配により得られた孵化後 16 日齢の全雌魚を用いた。

試験区は 0.05 区と 0.01 区、対照区の 3 区を設け、前者では 0.05 $\mu\text{g}/\text{l}$ の濃度の 17-MT に、後者では 0.01 $\mu\text{g}/\text{l}$ の濃度の 17-MT に供試魚を浸漬した。17-MT の浸漬期間は、両区とも 1 日 24 時間、5 月 21 日から 8 月 18 日の 90 日間連続とした。

飼育には各試験区ごとに 60 l の水槽 2 面を用い、週 5 日間、1 日に 2 回、各試験区で設定した濃度に調整した 17-MT 添加の 25 $^{\circ}\text{C}$ の調温地下水を注水した。給餌は 1 日 3 回、摂餌状況を確認しながら適宜とした。

ホルモン浸漬処理後は 25 $^{\circ}\text{C}$ 調温地下水で継続飼育した。

平成 16 年度に開腹し、生殖腺を観察して雌雄を確認する予定である。

2) 雄化処理方法の検討 処理開始時期と開始体重の検討

目 的

雄化処理の簡便化を図るために、処理開始時期と処理開始時の体重を違えて雄化処理し、雄化処理の開始の適期と体重を検討した。

方 法

供試魚には 6 月 11 日にマゴイの雌と平成 12 年度に作出した性転換雄との交配により得られたの全雌魚を用いた。孵化終了は 6 月 16 日であった。浮上した仔魚を、生物餌料を発生させたコンクリート

池にし、7月1日および7月11日に池より取り上げ、目視で大きさ別にL、M、Sの3サイズに選別し供試魚とした。選別した後に各サイズより無作為に抽出し総重量を測定し、平均体重を算出した。

試験区の設定を表1に示す。

飼育には各試験区ごとに60ℓの水槽2面を用い、週5日間、1日に2回、0.05μg/ℓの濃度に調整した17-MT添加の25℃の調温地下水を注水した。給餌は1日3回、摂餌状況を確認しながら適宜とした。

ホルモン浸漬処理後は平均体重を測定し、25℃調温地下水で継続飼育した。

平成16年度に開腹し、生殖腺を観察して雌雄を確認する予定である。

表1 試験区の設定

試験区	処理期間	処理開始時の日齢(日)	処理日数	処理開始時平均体重(g)
16-L区	7/2～10/2	16	93	0.137
16-M区	"	"	"	0.095
16-S区	"	"	"	0.045
29-L区	7/15～10/2	29	80	0.78
29-M区	"	"	"	0.35
29-S区	"	"	"	0.20

3) コイ全雌魚種苗生産

300 m³ (15m×20m)、水深1mのコンクリート2面にそれぞれ20万尾の孵化仔魚を放養し、種苗生産した。12.5万尾、3,000尾を取り上げた。蓄養中に斃死したため、前年度作出分5,000尾と併せて9.4万尾の全雌マゴイ種苗を出荷した。

4) 性転換雄の作出

方 法

供試魚には5月2日にマゴイの雌と平成12年度に作出した性転換雄との交配により得られた孵化後16日齢の全雌魚を用いた。

供試魚を0.05μg/ℓの濃度の17-MTに浸漬して雄化処理した。17-MTの浸漬期間は、1日24時間、5月21日から8月18日の90日間連続とした。

飼育には60ℓの水槽2面を用い、週5日間、1日に2回、各試験区で設定した濃度に調整した17-MT添加の25℃の調温地下水を注水した。給餌は1日3回、摂餌状況を確認しながら適宜とした。

ホルモン浸漬処理後は25℃調温地下水で継続飼育した。

結 果

平成16年度の採卵時に腹部を圧迫し、全雌魚の作出に用いられる性転換雄であるかを確認する予定である。

2. 養殖対象新魚種導入研究

(1) モツゴ養殖技術の開発研究

實松敦之

目 的

前年度の試験から、モツゴは雌が雄に比べ全長、体重が小さく、これを利用して雌雄の選別ができると考えられた。そこで、採卵に適切な雌雄比の検討を行った。

方 法

産卵基質を設置した水槽で雌雄比を違って飼育し、採卵に適切な雌雄比の検討を行った。

供試魚は平成 13 年に当场で作出したモツゴを用いた。

試験期間は 7 月 3 日に供試魚を水槽に放養し、8 月 4 日に終了とした。

試験区は 5:2 区と 5:5 区を設定した。5:2 区には雌 5 尾と雄 2 尾を、5:5 区には雌 5 尾と雄 5 尾を放養した。各試験区に水槽 2 面を設置した。(以下、各試験水槽を 5:2-1、5:2-2、5:5-1、5:5-2 とする。)

飼育水槽は 50ℓの黒色パンライト水槽を用いた。これに産卵基質(図 1)を 1 個ずつ設置した。産卵基質は 30 cm×16 cm の塩ビ製波板 3 枚を重ねたもので、板と板の間には塩ビ管をはさんで、4.3 cm の間隔をあけた。最下段は底面から 2 cm の間隔がある。飼育水は 23℃の調温地下水を用い、水温を維持するために常時微注水した。給餌は 1 日 3 回とした。

毎週 2 回産卵基質を取り上げ目視で産卵数を計数した。産み付けられた卵は計数時に除去した。また、試験終了時に全長、体重を測定した。

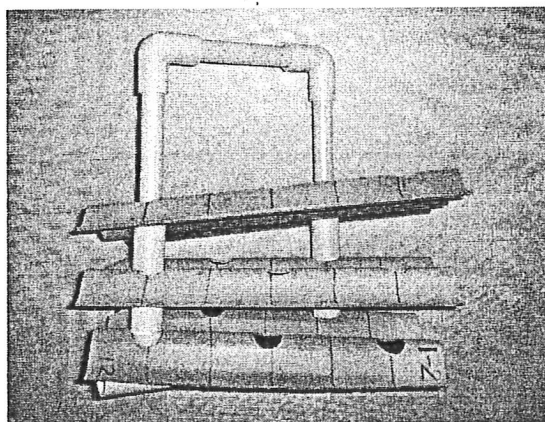


図1 産卵基質

結 果

飼育期間中の水温の推移を図 2 に示す。20～25℃で安定して推移した。

産卵数の推移を図 3 に示す。試験期間中の累積産卵数は 1,456～5,730 粒で、期間産卵数は 0～2,480 粒であった。雄の割合が低いことで産卵が抑制されることはなかった。試験終了時の魚体測定結果を表 1 に示す。雌個体の方が小型であった。

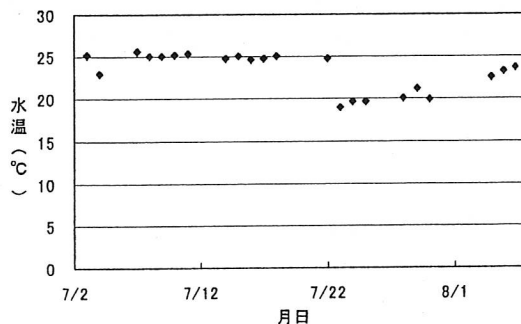


図2 飼育水温の推移

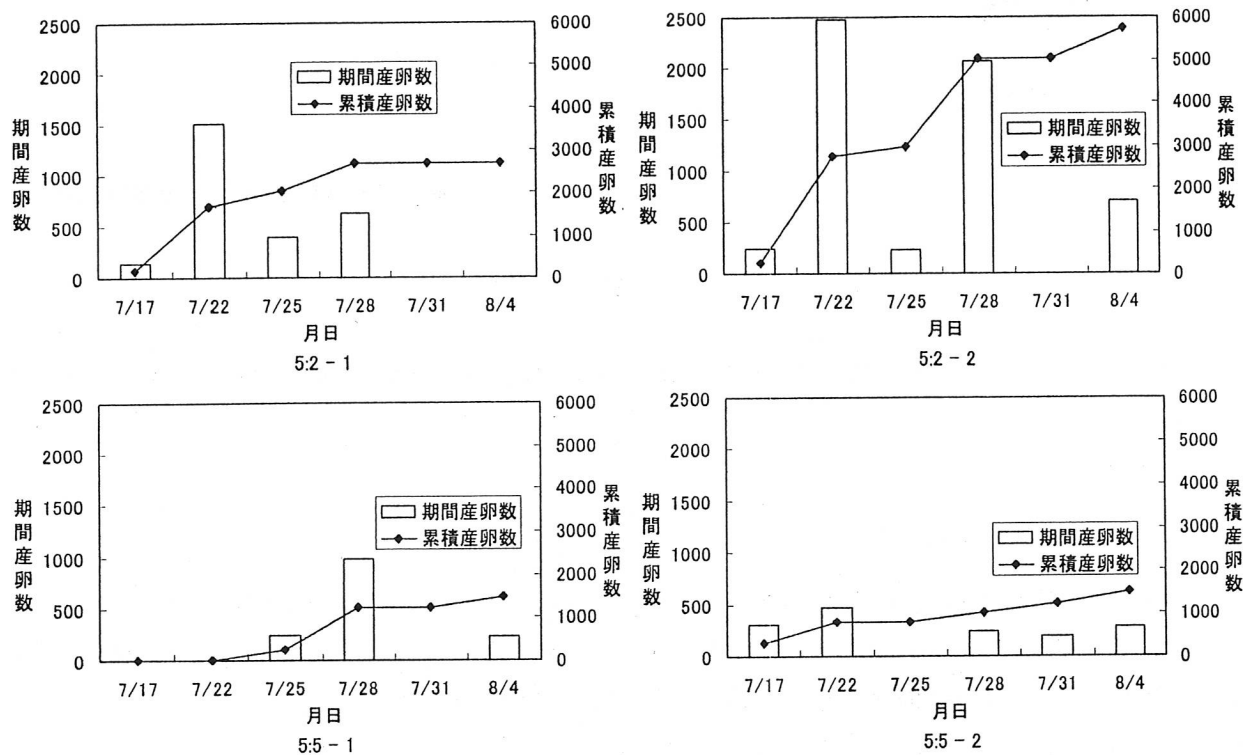


図3 産卵数の推移

表1 試験終了時の魚体測定結果

5:2-1			5:2-2			5:5-1			5:5-2		
全長 (cm)	体重 (g)	性別	全長 (cm)	体重 (g)	性別	全長 (cm)	体重 (g)	性別	全長 (cm)	体重 (g)	性別
8.6	5.9	♀	8.3	5.3	♀	7.6	3.1	♀	8.6	4.8	♀
8.4	4.7	♀	8.3	4.6	♀	7.1	2.8	♀	7.5	3.3	♀
8.2	4.5	♀	8.1	4.4	♀	7.6	3.3	♀	7.6	3.1	♀
7.1	2.7	♀	7.6	3.5	♀	7.3	3.3	♀	7.2	3.1	♀
7.5	3.5	♀	7.8	4.1	♀	7.2	2.4	♀	8.1	4.1	♀
9.2	6.8	♂	8.9	6.6	♂	9.5	7.1	♂	9.6	7.3	♂
8.9	6.5	♂	9.3	6.5	♂	9.9	9.0	♂	8.7	4.4	♂
						9.4	5.4	♂	8.0	4.1	♂
						7.9	3.9	♂	9.1	5.0	♂
						8.6	4.6	♂	8.9	6.2	♂

3. 有用形質継代

(1) 継代飼育

神山享一・實松敦之・佐野秋夫・高田寿治

目 的

ヤマメ、ニジマス、コイ等の有用形質の確認と継代維持および試験研究に必要な系統魚を継代維持する。

結 果

当场において試験研究に供する魚種及び今後の研究に供する予定のある魚種として、ヤマメ、サクラマス、ニジマス、イワナ、コイ、ニシキゴイ、の6種がある。これらの中には、すでに固定化された有用形質を持つ系統が存在するので、これを含め17の系統を継代飼育した。

表1 有用形質魚継代経過

魚 種	系統数	系統	H11	H12	H13	H14	H15
ヤマメ	1	奥多摩系	◎	◎	◎	◎	◎
ヤマメ(偽雄)	1	奥多摩系					◎
ヤマメ(偽雄)	1	パー選抜系			△	◎	◎
ヤマメ(全雌)	1	パー選抜系			△	◎	◎
サクラマス	1	木戸川系	◎	◎	◎	—	—
ニジマス	2	多産系	◎	◎	◎	◎	◎
		スチールヘッド系	○	○	—	—	—
ニジマス(4倍体)	1	多産系				◎	○
ニジマス(偽雄)	1	多産系				○	◎
イワナ	3	岩手系	○	◎	○	◎	○
		日光系	◎	◎	○	○	○
		猪苗代系	◎	○	◎	○	○
ニシキゴイ	5	紅白	◎	○	○	○	○
		大正三色	◎	○	○	○	○
		昭和三色	○	○	○	○	○
		光物	○	○	○	○	○
		黄金	○	◎	○	○	○
コイ	2	真鯉	○	○	○	○	○
		鏡鯉	○	○	○	○	○
フナ	1	猪苗代系			○	◎	◎

注：◎印は継代を、○印は継代飼育を、△は新規導入を示す。

(2) マブナの種苗生産技術開発研究

實松敦之・佐野秋夫・高田寿治

目 的

マブナはマゴイ等に比べ成長が遅く飼料効率が悪いこともあり、一般的に養殖対象種として扱われておらず、そのため養殖に関する知見が乏しい。また、近年休耕田を利用した養殖の対象魚として養殖方法に関する問い合わせが多くなっていることから、試験的にコイの育成手法を応用した粗放的養殖を行い、基礎的知見を得たので、その概要を報告する。

生産の概要

猪苗代湖で採捕されたギンブナを交配して得られた浮上仔魚を平成 15 年 5 月 13 日から 9 月 19 日の 129 日間粗放養殖して収容密度別の取り上げ重量、生残率等を求めた。

供試魚の親魚には雌雄とも猪苗代湖で採捕されたギンブナを用いた。

キンランを設置した産網に親魚を収容し、飼育水温を 23℃まで加温して催熟、自然産卵させた。仔魚が浮上した 5 月 13 日にコンクリート池 3 面 (5 m×10 m×1 m) に比濁法で計数した仔魚をそれぞれ 5,000、15,000、25,000 尾を放養し飼育した。以下、各池を池-5、池-15、池-25 とする。

飼育池には放養の約 1 ヶ月前に鶏糞を 1 m²あたり 0.4 kg 施肥して水を張り、生物餌料の発生を促した。飼育水の攪拌と酸素の供給のためにエアストーンを各池に 3 個ずつ設置し、水を張った直後から取り上げ時まで常時通気した。飼育水は当場の用水を用い、止水で飼育した。

給餌は、生物餌料が不足しだした 6 月 7 日から開始し、コイ用粉末配合飼料を手まきで与えた。

9 月 19 日に取り上げた結果を表 1 に示す。取り上げ重量は 34.8 ～ 53.4 kg であった。給餌量は等しかったが、池-5 で最も少なく 34.8 kg、池-25 で最も多く、53.4 kg であった。また、生残率は 37 ～ 74 % であった。池-5 で最も高く 74 %、池-25 で最も低く 37 % であった。飼育中に目立った斃死はなかったので、サイズが小さく死亡個体が確認できない時期に斃死したと考えられる。

孵化仔魚の放養密度と生残率の関係は、収容密度が高いほど生残率が低くなり、平成 13 年度の結果と同様であった。

表1 取り上げ結果

項 目	収 容 尾 数 尾 (尾)		
	5,000	15,000	25,000
収容密度 (尾/m ²)	100	300	500
飼 育 期 間	5/13 ～ 9/19	5/13 ～ 9/19	5/13 ～ 9/19
飼 育 日 数 (日)	129	129	129
給 餌 量 (kg)	100	100	100
取り上げ重量 (kg)	34.8	41.3	53.4
平均重量 (g)	9.3	4.1	5.7
平均全長 (cm)	8.4	6.4	7.3
取り上げ尾数 (尾)	3,700	10,000	9,300
生 残 率 (%)	74	66	37

Ⅲ. 高付加価値魚作出研究

神山享一

1. ヤマメ全雌4倍体魚の作出試験

目 的

ヤマメは多くの個体が2年で成熟し、産卵、放精の後死亡するという生活史を持っている。成熟しない雌型3倍体魚を作出することで寿命を延ばすと共に、より大型で肉質の良い魚の生産が可能となり、刺身用など新たな需要が期待される。

雌型3倍体魚の生産方法として、ニジマスで用いられている雌4倍体魚と2倍体偽雄魚の交配による方法が採卵時に温度処理を必要としないこと、3倍体化率が高いことなど効率的である。本試験では3倍体魚の親魚となる4倍体魚を作出するため受精卵の圧力処理による倍数化の最適な条件を明らかにする。

(1) 受精卵の圧力処理による倍数化方法の検討

方 法

試験には平成13年度に継代作出した奥多摩系全雌魚10尾と、同じ群をホルモンにより性転換処理した偽雄魚5尾を交配して得られた全雌受精卵を使用した。前年度の試験で圧力処理開始積算水温と卵発生に関連を調査したが、浮上率が極めて悪かったことから、本年度は処理圧力の違いによる発眼率、浮上率との関係を調査した。

処理条件を表1に示す。受精後の卵を水温12.8℃の地下水で卵管理し、所定の圧力処理を行った。処理開始積算水温については前年度の試験で成績が良かった60℃・時付近とし、処理時間も6分間に統一した。圧力処理についてニジマスでの作出条件と同じ650kg/cm²の処理区と600kg/cm²の処理区を設定し、両者の比較を行った。

処理を行った卵は、処理区ごとにたて型ふ化槽に収容後、地下水で卵管理を継続し、積算水温270℃・日で発眼率、640℃・日で浮上率を測定した。

媒精の翌日、無処理の卵をブアン液で固定後卵膜を除去して実体顕微鏡で検鏡し、卵割がみられたものを受精卵とみなし、受精率を推定した。

表1 処理条件

処理区	積算水温 (℃・時)	処理時間 (分)	圧力処理 (kg/cm ²)	処理卵数 (粒)	備考
1	59.7	6	600	2,401	
2	59.7	6	600	2,328	
3	59.7	6	600	2,165	
4	59.7	6	600	2,092	
5	59.7	6	650	2,097	
6	59.7	6	650	2,411	
7	59.7	6	650	2,370	
cont.	—	—	—	608	

結 果

供試卵の受精率は 93.4 % と良好であり、使用した卵、精子に問題はないと考えられた。

各処理区の発眼率、浮上率を表 2 に示す。発眼率は 600kg / cm² で処理した処理区 1 ~ 4 では 17.1 ~ 30.6 %、650kg / cm² で処理した処理区 5 ~ 7 では 32.4 ~ 40.9 % であり、650 kg / cm² で処理した区で発眼率が高い傾向がみられたが、同一の処理をした試験区の間でも有意な差がみられた。

浮上率については 600kg / cm² で処理した処理区 1 ~ 4 では 0.4 ~ 1.0 %、650kg / cm² で処理した処理区 5 ~ 7 では 0 ~ 0.2 % であり、発眼率の場合と逆に 600kg / cm² で処理した区で浮上率が高い傾向がみられたが、いずれも 1 % 以下の極めて低い値であり、また統計的に有意な向上はみられなかった。

表 2 発眼率、浮上率

処理区	処理卵数 (粒)	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)	浮上尾数 (尾)	浮上率 (%)	備考
1	2,401	605	25.2	18	0.7	
2	2,328	398	17.1	9	0.4	
3	2,165	457	21.1	21	1.0	
4	2,092	641	30.6	15	0.7	
5	2,097	680	32.4	4	0.2	
6	2,411	986	40.9	4	0.2	
7	2,370	816	34.4	0	0.0	
cont.	608	571	85.0	474	78.0	

(2) 4 倍体化の検定

方 法

平成 14 年度に 4 倍体化処理を行い、継続して飼育した 74 尾について、継続飼育し、4 倍体化の検定を行った。検定については血液塗沫標本をギムザ染色し、顕微鏡下で赤血球長径を測定する方法と、同時に作成した塗沫標本を DNA を染色する propidium iodide (PI) で染色後、蛍光顕微鏡下で蛍光量を測定し、通常魚 (2 倍体魚) の値を 1 として相対 DNA 量を推定する方法によった。両検定とも 1 個体につき赤血球 30 個について測定を行い、上記の 2 手法で、基準を満たした個体を 4 倍体魚とした。赤血球長径による 4 倍体魚の判定基準は、赤血球長径の値の平均値が 21 μ m 以上であり、変動係数 (標準偏差 / 平均値 $\times$ 100) が通常魚の平均値である 10 以下である個体とした。相対 DNA 量による判定基準は、推定した DNA 量の平均値が通常魚の約 2 倍となる 1.9 以上であり、変動係数が通常魚の平均値である 8 以下の個体とした。

結 果

倍数化処理魚は成育過程において脊椎骨異常となる個体が多数出現し、これらは摂餌不

良等のため次々とへい死し、生残したのは 12 尾であった。

これらについて赤血球長径と相対 DNA 量による 4 倍体化の検定を行った結果を表 3 に、それぞれの測定結果と変動係数の分布を図 1, 2 に示す。

表 3 4 倍体化の検定 (赤血球長径と相対 DNA 量測定) 結果

個体No	赤血球長径 (μm)			相対 DNA 量			判定
	平均値	標準偏差	変動係数	平均値	標準偏差	変動係数	
1	22.47	2.04	9.09	2.56	0.11	4.12	○
2	17.60	1.09	6.17	1.19	0.05	4.14	
3	18.08	1.79	9.88	0.96	0.09	8.92	
4	16.65	0.83	4.96	1.08	0.07	6.82	
5	16.74	0.94	5.63	1.39	0.05	3.89	
6	23.13	1.81	7.83	2.47	0.17	6.98	○
7	21.80	1.75	8.03	2.27	0.13	5.74	○
8	18.72	1.06	5.65	1.33	0.07	5.23	
9	22.27	2.13	9.58	2.22	0.10	4.28	○
10	24.10	1.57	6.51	2.45	0.15	6.23	○
11	23.36	1.88	8.06	2.29	0.11	4.86	○
12	23.45	1.86	7.95	2.01	0.13	6.62	○

検定を行った 12 尾のうち、7 尾が 4 倍体魚と判定され、4 倍体化率は 58.3 % であった。

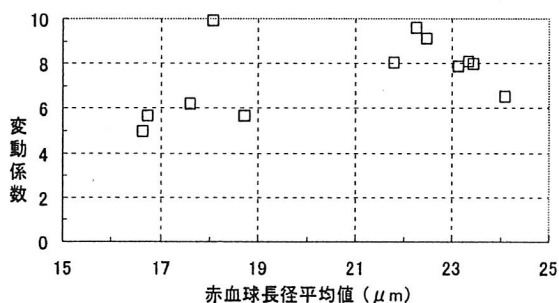


図1 赤血球長径平均値と変動係数

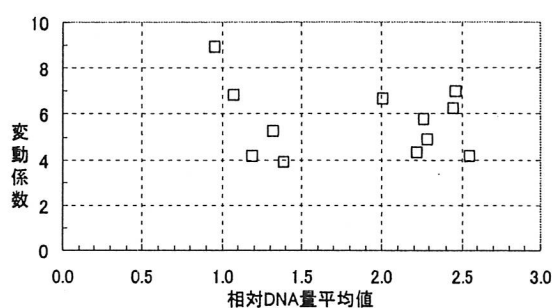


図2 相対DNA量平均値と変動係数

赤血球長径の測定では赤血球長径の平均値が 22 μm 以上である 4 倍体魚と推定される個体がみられる一方、16 ~ 17 μm 程度である 2 倍体魚と推定される個体や 18 ~ 19 μm 程度の非 4 倍体魚と推定される個体も出現した。赤血球長径の測定で 4 倍体魚と推定される個体の変動係数の値は 7 ~ 10 と高めであり、赤血球長径は個体内での変動が大きかった。

相対 DNA 量の測定においては平均値が 1.9 以上である 4 倍体魚と推定される個体がみられる一方、平均値が 1.0 ~ 1.4 である非 4 倍体魚と推定される個体も出現した。相対 DNA 量の測定で 4 倍体魚と推定される個体の変動係数は 4 ~ 8 の範囲にあり、相対 DNA 量については個体内での変動が小さかった。

個体ごとに 2 つの手法による検定結果を比較すると、4 倍体魚と判定された個体に関しては全ての個体で判定が一致した。ただし、変動係数については個体 No. 1, 9 のように相対 DNA 量での値が低いにもかかわらず、赤血球長径での値が高い個体もみられた。

IV. 魚病対策指導事業

1. 魚類防疫指導事業

神山享一

目 的

養殖業の進展に伴う魚病の増加、流通の広域化による新型魚病の侵入に対処するため、県内の養殖場で発生した魚病の実態を把握するとともに、治療と防疫対策の業界指導を行う。

結果の概要

魚病発生状況

魚病診断状況を表1に示す。

診断件数はマス類が24件、アユ11件（うち7件が河川）、コイ・フナ類等16件の計51件で、平成14年度に比べ3件増加した。

表 1 魚病診断状況

年 度 魚 病	11 年	12 年	13 年	14 年	15 年	ニ シ マ ス	イ ワ ナ	ヤ マ メ	ヒ メ マ ス	ア ユ	コ イ	ニ シ キ コ イ	ウ グ イ	ヘ ラ フ ナ	そ の 他
IPN	5	5		4	5		2	3							
IHN	3	7	3		1			1							
ヘルペス															
IPN+せう病	2	4	2	8	1		1								
IPN+IHN	1			1											
IPN+IHN+せう病				3											
IPN+BKD		1	2		1			1							
IPN+BKD+せう病		1		3											
IHN+キト、ネウ症			1												
せう病+キト、ネウ症															
BKD+せう病			2												
BKD+キト、ネウ症															
せう病	5	3	5	1	5		4	1							
セブリオ病	2														
BKD	1		1		1				1						
シュート、モナス症															
エロモナス症	2	1	1	1	2					2					
冷水病	7	(1)	(1)		(2)					(2)					
穴あき病	(3)	3	4	2	6		2			4					
浮腫症		(2)	(2)	1	(4)					(4)					
冷水病+ヒ、フリオ病			1		2						1	1			
冷水病+シュート、モナス症															
穴あき病+寄生症	1														
穴原虫類寄生症	6	2	5	7	10		1		1	3	2		1	2	
吸虫類寄生症	2	3	2	4	3					1	2				
サルモネラ症			(1)												
ミコ、コ、ラ症		5	1	1											
その他															
不明	6	1	1	4	1		1	3							
不明	(1)	4	8	(2)	8			1		4			2		1
不明	2	2	6	(2)	(3)								(2)		(1)
不明		(1)	(2)	(1)	(1)		1			1					
合 計	45 (5)	42 (4)	45 (8)	48 (5)	51 (10)	0	12	10	2	11 (7)	5	5	2 (2)	1	3 (1)

() はうち数で、天然水域におけるもの

本年度はニジマスの診断依頼はなかった。在来マス類の診断件数については、イワナが12件、ヤマメが10件であった。近年、せっそう病とIPN、あるいはその混合感染による被害が多くを占めるのが特徴である。アユ冷水病については養殖場での診断例はなかったが、河川での診断例が4件と、ここ数年では最も多くなっている。コイ・フナ類については原虫類の寄生が多く見られた。なお、コイヘルペスウイルス病の発生はなかった。

薬剤感受性試験

県内の養殖場の病魚から分離されたせっそう病菌について薬剤感受性を試験した結果を表2に示す。平成14年度から耐性菌が増加しているスルフィソゾール及び塩酸オキシテトラサイクリンについては、引き続き耐性菌がみられ、特にスルフィソゾールでは強い耐性を持つ株もみられた。オキシソリン酸では全体的に耐性菌の割合が増加し強い耐性を持つ株もみられた。フロルフェニコールについては耐性株がみられなかった。

病原菌の薬剤感受性については、医薬品の使用量や使用方法により変化し、多剤耐性菌の出現も懸念されることから、薬剤の使用については適切な使用の徹底や、薬剤耐性を把握しておくとともに年により使用薬剤を変えるなどの対応が必要であると思われる。

表2 せっそう病菌の薬剤感受性試験結果

単位：件

年度	D r u g														
	S I Z				O T C				F F			O A			
	+++	++	+	-	+++	++	+	-	+	±	-	+++	++	+	-
11	7	1	0	0	8	0	0	0	7	0	1	4	1	1	2
12	7	0	0	0	7	0	0	0	6	0	0	2	2	3	0
13	5	0	0	0	6	0	0	0	5	0	1	1	0	3	2
14	11	0	2	0	10	0	2	1	13	0	0	4	8	0	1
15	5	1	0	2	7	0	1	0	8	0	0	0	3	3	2
S I Z : スルフィソゾール O T C : 塩酸オキシテトラサイクリン															
F F : フロルフェニコール O A : オキシソリン酸															

在来マス放流種苗の魚病検査

放流種苗ヤマメ9検体群、イワナ1検体群について蛍光抗体法によるBKD検査及び細胞培養法によるウイルス検査を行った。

検査結果を表3に示す。BKDについては1検体群が陽性であった。ウイルスについては10検体中2検体でウイルスのCPEが観察され、陽性と判定された。

結果について業者および県内水面漁連に連絡し、BKDが確認された群については放流中止となった。

表3 放流種苗検査結果

年 月	地域	魚 種	検査尾数 (尾)	結果	
				BKD	Virus
平成15年4月	いわき市	ヤマメ	30	—	—
"	二本松市	ヤマメ	50	—	—
" 5月	猪苗代町	ヤマメ	30	—	—
"	下郷町	ヤマメ	30	—	—
" 6月	磐梯町	ヤマメ	30	—	—
"	都路村	ヤマメ	30	—	+(IHN)
"	会津若松市	ヤマメ	30	+	—
"	檜枝岐村	ヤマメ	30	—	—
"	都路村	ヤマメ	30	—	—
"	下郷町	イワナ	30	—	+(IPN)

魚病講習会

魚病の診断、治療、防疫など魚病に関する知識及び養魚の知識の普及と啓蒙を図るため、下記のとおり講習会を開催した。

(1) 魚病講習会

(ア) 開催時期 平成16年2月5日

(イ) 開催場所 猪苗代町

(ウ) 講習内容

- ・生産量
- ・魚病発生状況
- ・近年問題となっている疾病について
- ・コイヘルペスウイルス病について
- ・防疫対策の実践について
- ・薬事法の改正について

(エ) 受講者数 マス類、コイ類養殖業者 20名

2. 魚病被害状況調査

神山享一・鈴木章一※

目 的

県内の養殖業における魚病発生被害状況を把握し、今後の魚類防疫対策のための資料とする。

方 法

県内の養殖経営体のうち、前年の生産量がマス類では1トン以上、コイ（食用）では5トン以上、アユ1トン以上であった経営体を対象に、次の項目についてアンケート調査した。

なお、調査対象期間は、平成15年1月から12月の間である。

- 1 魚種別の生産状況
- 2 魚病の発生と被害状況

結 果

養殖生産と被害状況を表1に示す。

回答率は業種別にマス類が78～90%、コイ（食用）が33%、ニシキゴイ20%、アユ100%であった。

単価は、ニジマスについては1,346円（前年比で640円/kg上昇）。イワナについて1,089円（前年比187円/kg低下）、ヤマメについては1,062円（96円/kg上昇）であった。コイ（食用）は258円/kgと前年比で102円/kgと大幅に低下した。アユについては2,862円/kgと前年比で332円/kg上昇した。

魚種別・魚病別の被害状況を表2に示す。

ニジマスではIHNの被害が多く、他のサケ・マス類ではせっそう病の被害が依然として多いが、せっそう病とIPNの合併症による被害の増加が目立つ。コイ、アユについては魚病被害の報告はなかった。

※ 現 福島県水産試験場

表1 魚種別の養殖生産と魚病被害状況（アンケート）

年次	項目 魚種	調査		生産			魚病被害		被害率 (金額) (%)
		経営 体数	回答率 (%)	数量 (Kg)	金額 (千円)	単価 (円/Kg)	数量 (Kg)	金額 (千円)	
13 年次	ニジマス	10	40	219,940	105,484	470	4,500	6,500	6.2
	イwana	18	56	91,376	66,986	730	3,826	6,281	9.4
	ヤマメ	9	44	27,000	31,000	1,140	5	50	0.2
	ギンザケ	1	100	20,000	3,000	150	0	0	0
	コイ	12	50	1,105,375	319,050	280	4,500	1,570	0.5
	ニシキゴイ	15	13	660	3,800	5,750	73	1,195	31.4
	アユ	3	100	25,050	63,575	2,530	3	30	0.1
計		68		1,489,401	592,895		12,907	15,626	2.6
14 年次	ニジマス	10	67	416,684	294,032	706	4,160	5,367	1.9
	イwana	18	81	175,237	223,667	1,276	4,457	12,182	5.5
	ヤマメ	9	89	44,980	43,446	966	1,271	2,551	5.9
	ギンザケ	0	0	0	0	0	0	0	0
	コイ	12	50	614,266	221,127	360	500	200	0.1
	ニシキゴイ	15	19	450	2,150	4,778	36	280	13.0
	アユ	3	100	25,050	63,575	2,530	3	30	0.3
計		68		1,283,963	892,863		10,524	20,930	2.3
15 年次	ニジマス	10	90	441,814	594,827	1,346	4,861	6,630	1.1
	イwana	18	89	175,356	191,038	1,089	2,319	3,394	1.8
	ヤマメ	9	78	53,365	56,650	1,062	430	860	1.5
	コイ	12	33	620,437	160,048	258	0	0	0
	ニシキゴイ	10	20	-	-	-	-	-	-
	アユ	3	100	29,000	83,000	2,862	0	0	0.4
計		62		1,319,972	1,085,563		7,610	10,884	1.0

表2 魚種別・魚病別の被害状況（アンケート）

魚種	魚病	年次 項目	13 年 次			14 年 次			15 年 次		
			発生数 (件)	被害量 (Kg)	被害額 (千円)	発生数 (件)	被害量 (Kg)	被害額 (千円)	発生数 (件)	被害量 (Kg)	被害額 (千円)
ニ ジ マ ス	I H N		2	4,500	6,500	3	4,160	5,367	2	4,200	6,150
	せっそう病		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	えら病		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ミズカビ病		0	0	0	0	0	0	1	500	300
	不 明		0	0	0	0	0	0	1	161	180
計			2	4,500	6,500	3	4,160	5,367	4	4,861	6,630
他 の サ ケ ・ マ ス 類	I P N		0	0	0	1	100	250	1	400	1,237
	I H N		2	8	80	0	0	0	1	20	20
	せっそう病		2	2,020	3,528	9	3,610	7,304	5	1,110	1,140
	B K D		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BKD+せっそう病		0	0	0	1	300	450	0	0	0
	冷 水 病		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	IPN+せっそう病		0	0	0	1	900	4,500	1	1,000	1,200
	I P N + B K D		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	IPN+IHN+せっそう病		0	0	0	1	450	1,500	1	200	600
	せっそう病+BKD+冷病		0	0	0	1	300	450	0	0	0
	ミズカビ病		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	えら病		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	不 明		2	1,803	2,723	2	68	279	2	19	57
計			6	3,831	6,331	16	5,728	14,733	11	2,749	4,254
ア ユ	ビブリオ病		1	3	30	1	100	350	0	0	0
	冷 水 病		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	不 明		0	0	0	0	0	0	0	0	0
計			1	3	30	1	100	350	0	0	0
コ イ	穴あき病		2	4,500	1,570	1	500	200	0	0	0
	寄生虫症		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	えら病		0	0	0	0	0	0	0	0	0
計			2	4,500	1,570	1	500	200	0	0	0
ニ シ キ ゴ イ	えらぐされ病		0	0	0	1	15	150	0	0	0
	おぐされ病		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	穴あき病		2	36	670	1	10	50	0	0	0
	浮腫症		1	10	200	0	0	0	0	0	0
	白点病		1	2	25	1	1	30	0	0	0
	えら病		1	25	300	0	0	0	0	0	0
	不 明		0	0	0	1	10	50	0	0	0
	計		5	73	1,195	4	36	280	0	0	0
合 計			16	12,907	15,626	25	10,524	20,930	15	7,610	10,884

3. アユ冷水病対策事業

神山享一

(1) アユ冷水病検査

目 的

近年多発するアユの冷水病について菌の侵入経路を把握する。

方 法

県内河川に放流される種苗、河川内で採捕されたアユおよびその他の生息魚について冷水病の検査を実施した。放流種苗は放流前の中間育成時あるいは放流時に採取した。河川内生息魚については平成15年5月から6月にかけて県内の3河川、延べ6ヶ所において、アユおよびその他の生息魚を投網により採捕し検査した。

検査部位および検査手法については、外観症状が見られた個体については患部をスライドガラスに塗抹し、抗冷水病血清（抗FPC840=PT87024）を用いて蛍光抗体法（以下FA法）により検査した。外観症状が見られない個体については腎臓を改変サイトファーガ寒天培地に塗抹し、18℃で5日間培養後、黄色コロニーが出現したものについて、コロニーの形状、運動性を確認し、FA法により冷水病菌の判定を行った。

結 果

放流種苗の検査結果を表1に示す。県内産人工種苗（海産系）8ロット、県外ダム湖産系3ロットについて検査を実施した。

培養法とFA法による検査ではすべての検体が陰性であった。

表1 放流種苗検査結果

検査年月日	種苗由来	検査部位	検査結果	備 考
			陽性数/検査数	
H15.3.17	海産系人工	腎臓	0/ 1	4ロット×30
H15.4. 1	海産系人工	腎臓	0/ 1	
H15.4.18	海産系人工	腎臓	0/120	
H15.4.18	湖産系人工	腎臓	0/ 5	
H15.4.28	ダム湖産	腎臓	0/ 5	
H15.4.30	ダム湖産	腎臓	0/ 6	
H15.5. 9	ダム湖産	腎臓	0/ 9	
H15.5.12	海産系人工	腎臓	0/30	

採捕アユおよび河川生息魚の冷水病菌検査結果を表2に示す。アユ放流前である5月2日に0川上流で

実施した調査では、ウグイ12尾、アブラハヤ3尾、カジカ2尾が採捕された。これらについては外観症状が見られた個体はなく、冷水病検査結果は全て陰性であった。アユ放流後である6月に太平洋岸の2河川（K川、S川）で実施した調査では、延べ5ヶ所で108尾のアユを採捕し検査した。このうち29尾に外観症状が見られ、患部をFA法により検査した結果、6月22日および6月27日の両河川の検体21尾が陽性であった。

表2 アユおよび河川生息魚の保菌検査結果

月日	河川名	魚種	個体数	外観症状	検査部位	検査結果	
						陽性数/検体数	検査法
5/ 2	0川上流	ウグイ	12	0/12	腎臓	0/12	培養法
		アブラハヤ	3	0/ 3	腎臓	0/ 3	培養法
		カジカ	2	0/ 2	腎臓	0/ 2	培養法
6/ 9	K川下流	アユ	27	1/27	患部	0/27	FA法
6/22	S川	アユ	21	7/21	患部	3/21	FA法
6/27	K川下流	アユ	21	7/21	患部	5/21	FA法
	K川中流	アユ	22	8/22	患部	8/22	FA法
	S川支流	アユ	17	6/17	患部	5/17	FA法

（2）河川水中の冷水病菌分布調査

目 的

河川水中の冷水病菌の動態を明らかにする。

方 法

阿賀川水系3河川5地点（アユの天然遡上なし）および太平洋岸の2河川2地点（アユの天然遡上あり）において、アユ放流前の5月から漁期中である8月にかけて、延べ14地点で河川水中の冷水病菌調査を実施した。各地点で河川水約1Lを採水し、冷蔵して当场に持ち帰り、孔径 0.45 μ mのメンブレンフィルターで濾過し、フィルター上に残った濾過物をサンプルとした。冷水病菌の検出には改変サイトファーガ寒天培地を用い、フィルターの濾過面を培地に貼付し4℃で10～14日培養後、黄色コロニーが出現したものについて、コロニーの形状、運動性を確認し、FA法により判定を行った。

結 果

河川水中の冷水病菌検査結果を表3に示す。0川ではアユ放流前である4月11日の調査で中流の調査地点から冷水病菌が検出されたが、アユ放流後である5月15日以降の調査では検出されなかった。

採捕アユの検査で発病が確認されたK川、S川や、発病が確認された際に調査したN川を含め、その他の調査日、調査地点において河川水からは菌が検出されなかった。

前年度と同様に、アユ放流前の河川水中から冷水病菌が検出され、冷水病菌が河川内で越冬している可能性が示唆されが、冷水病菌検出感度の点が課題であると思われる。

表 3 河川水中の冷水病菌検査結果

月日	調査地点	検査結果	備考
4/11	○川中流	+	放流前
	○川下流	—	放流前
5/15	○川上流	—	放流前
	○川中流	—	放流後
	○川下流	—	放流後
5/20	K 川	—	放流前(遡上あり)
	S 川	—	放流前(遡上あり)
7/1	K 川	—	放流後
	S 川	—	放流後
7/4	○川上流	—	放流後
7/4	I 川	—	放流後
7/8	N 川	—	放流後(発病あり)
7/23	○川上流	—	放流後
8/13	○川上流	—	放流後

(3) 異魚種間感染試験

目 的

河川に生息する他魚種からアユへの異魚種間感染成立の有無について検討する。

方 法

アユ由来冷水病菌（アユ由来株）およびイワナ由来冷水病菌（イワナ由来株）を用いて、ウグイ、イワナからアユに対して異魚種間での感染の有無を調査した。試験条件を表4に、供試魚を表5示す。試験は200L FRP水槽4面を用い、供試魚としてそれぞれアユ25尾を収容した。攻撃方法は感染源として供試菌株を所定の菌数注射した魚を同居させる方法による。

また、発病を誘発するため、試験開始直後に飼育水温を20℃から16℃に低下させた。

試験は25日間実施し、この間供試魚の死亡状況を調査した。

表 4 異魚種間感染試験 試験条件

試験区	供試魚数	感染源	菌株	注射菌数 (cfu/尾)	飼育水槽	水温 (℃)	注水 (回/日)
No. 1	25	アユ 5	アユ由来	2×10^8	200L FRP	20→16	5
No. 2	25	ウグイ 5	アユ由来	2×10^8	200L FRP	20→16	5
No. 3	25	イワナ 10	イワナ由来	6×10^7	200L FRP	20→16	5
cont.	25	アユ 5	生理食塩水	—	200L FRP	20→16	5

結 果

25日後の生残率は試験区No.1が96%、No.2が76%、No.3が92%であり、対照区が92%であった。生残率が最も低かったアユ由来株によるウグイからアユへの感染試験も含めて他の試験区においても対照区との間に有意差はみられなかった。(カイニ乗検定 $P>0.05$)

今回の試験ではアユ由来株を含めて感染が成立しなかったものと考えられる。

表5 異魚種間感染試験 供試魚

魚種	由来	平均全長 (cm)	平均体重 (g)
アユ	海産系人工	17.4	41.3
ウグイ	人工種苗	17.4	46.4
イワナ	人工種苗	11.5	15.3

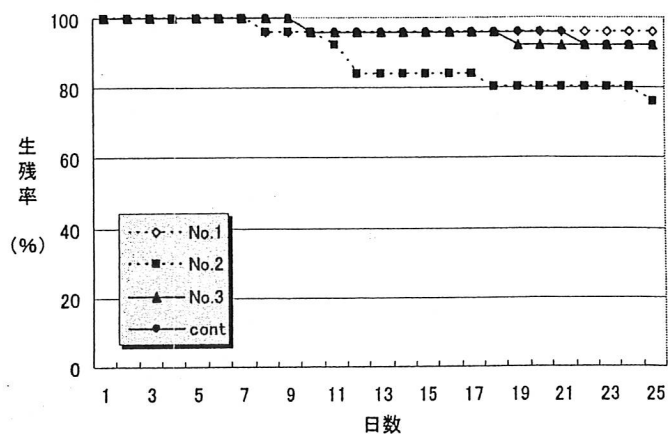


図1 他魚種からアユへの感染試験

4. コイヘルペスウイルス病防疫対策

神山享一・鈴木章一※・實松敦之

目 的

平成15年11月に茨城県霞ヶ浦で特定疾病に指定されているコイヘルペスウイルス病が確認されたのをうけて、県内における蔓延の防止を図るためコイの飼育状況の調査とウイルス検査を行った。

方 法

県内においてコイ、ニシキゴイを飼育する養殖業者、釣り堀業者に対して、コイの移動状況の聴き取りを行った。

出荷を控えた食用コイ養殖場ならびに異常へい死がみられた釣り堀においてウイルス検査を実施した。検査方法については、独立行政法人 水産総合研究所養殖研究所の指導を受け、KHV Sphプライマーを用いたPCR法によって行った。

結 果

平成15年1月以降のコイの移動状況について聴き取りした結果、コイヘルペスウイルス病の発生地域等から種苗移入した例は養殖業が4件、釣り堀が13件、河川放流が1件であった。

PCR法によるウイルス検査は食用コイ養殖12業者14池、並びに異常へい死がみられた釣り堀2業者2池において、合計101検体について実施したところ、全て陰性であった。

※ 現 福島県水産試験場

V. 湖沼魚類の増殖に関する研究

1. ヒメマス産卵場調査

廣瀬 充・佐久間徹

目 的

沼沢湖はヒメマスの漁業権が設定されている県内唯一の湖である。漁協によれば以前は秋になると流入河川へのヒメマス親魚の遡上が見られていたが、記録としては残っていない。また、近年は親魚の遡上、産卵は確認されなくなっていた。ヒメマスの増殖事業を推進するにあたって天然魚の再生産の有無や、量を把握することは非常に重要であると考えられる。このため、当场では平成 13 年度よりヒメマスの産卵場調査を実施し、平成 13 年は流入河川である前の沢でヒメマス親魚及び 4 ケ所の産卵床を確認し、平成 14 年度は同じく前の沢で 2 ケ所の産卵床を確認した。平成 15 年度は引き続き、調査区間を延長して産卵床の確認調査を実施したのでその結果について報告する。

材料と方法

調査は平成 15 年 11 月 11 日に実施した。沼沢湖の流入河川である前の沢の図 1 に示す区間において卵の探索を行った。なお、平成 13、14 年度の調査では図 1 の堰 A の下流のみを調査区間としていた。卵を確認した地点について水深及び流速を測定し、周囲の流況、底質について記録した。また、調査区間内にある堰について、下流の水面からの高さ及び堰直下の水深を測定した。沼沢湖への流入地点には階段式魚道状の構造物があるが、調査時は湖水位が高く完全に水没した状態にあり、ヒメマス親魚の遡上には影響しないものと判断した。

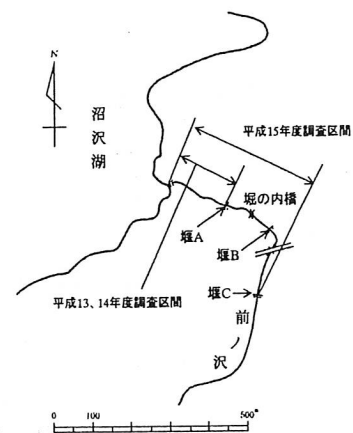


図1 調査区間

結 果

産卵床を確認した地点を図 2 に示す。堰 C から堰 B の区間及び昨年度までの調査区間である堰 A より下流では産卵床は確認できなかった。堰 A から堰 B の区間では 6 ケ所の産卵床を確認した。堰 A は下流の水面からの高さが 86cm あるが、堰下の水深が 50cm ある。これに対し堰 B は高さが 110cm と堰 A に比べて高く、堰下の水深も 5cm と浅い（表 1）。このことにより、堰 B より上流では産卵床が確認できなかったものと考えられた。堰 A の下流では平成 13 年度は 4 ケ所、平成 14 年度は 2 ケ所

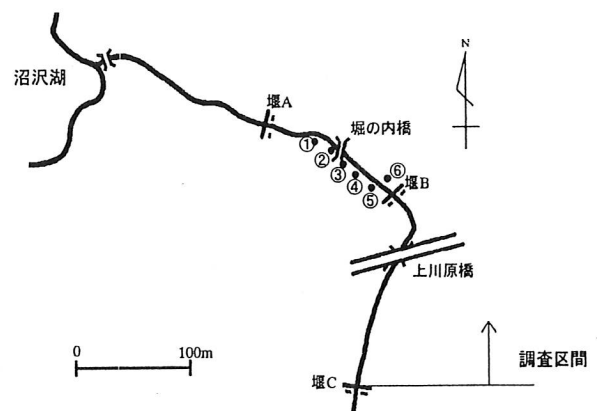


図2 産卵床の確認地点

の産卵床を確認したが、今年度は全く確認できなかった。この理由については不明である。

確認した産卵床の状況について表2に示す。水深は14～24cm、流速は0.123～0.185m/sの範囲にあり、比較的流れのゆるやかな場所であった。産卵床の周囲の底質は、粒径の小さい砂礫で、アーミングが起きている場所が多かったが、産卵床はいずれも3cm以上の礫で構成されており、アーミングも起きていなかった。

3年間の調査での産卵床の確認数は2～6ヶ所であった。これまで沼沢湖内のヒメマス親魚の資源量についての知見は無いが、沼沢湖全体での産卵床としては少なすぎるものと思われる。前の沢の調査区間は河床が堅く締まったアーミングの状態を呈する場所が多く、ヒメマスの産卵にとって好適な条件とは考えにくい。湖内での産卵の可能性も考えられるが、今後はこれまで実施してきた種苗放流に加え、産卵場造成等も視野に入れた増殖について検討する必要がある。

表1 調査区間内の堰の状況

堰の記号	下流部の水面からの高さ (cm)	堰下の水深 (cm)
A	86	50
B	110	5
C	160	5

表2 ヒメマス産卵床の状況

産卵床No.	水深 (cm)	流速 (m/s)	周囲の状況	目視による底質
①	23	0.143	30cm下流に瀬	3～20cmの礫
②	14	0.185	30cm下流に瀬	3～7cmの礫
③	15	0.165	50cm下流に瀬	3～10cmの礫
④	24	0.148	上下流に瀬は無い	3～20cmの礫
⑤	19	0.164	60cm下流に瀬	5～15cmの礫
⑥	16	0.123	40cm下流に瀬	3～10cmの礫

2. ヒメマス資源調査

鈴木 信・佐久間徹・廣瀬 充・石川香織

目 的

沼沢湖の環境条件と湖内での資源変動を把握し、親魚の成熟動向について調査する。また、平成 13、14 年度に河川水に馴致して放流した標識魚の回帰状況について調査する。

方法と結果(概要)

(1) 環境調査

沼沢湖観測ブイ付近において実施した。水温は電気水温計を用いて 0 ～ 50 m の水深帯で 1 m ごとに測定した。pH、SS、DO、COD は 0、5、10、20、30、40、50 m の各水深からバンドン採水器により採水し測定に供した。調査は平成 15 年 6 月 12 日及び 9 月 17 日の 2 回実施した。

(2) 動物プランクトン調査

目合い 80 μ m の閉塞式プランクトンネットを用いて 0 ～ 4、5 ～ 9、10 ～ 14、20 ～ 24、30 ～ 34、40 ～ 44m の各水深帯の動物プランクトンを採集した。採集物は 10 %ホルマリンで固定して持ち帰り、分類、計数した。調査は環境調査と同日に実施した。

(3) 漁獲日誌調査

沼沢湖でヒメマスを対象に刺し網漁を行っている組合員 1 名に、操業日の漁獲尾数とそのうち標識魚尾数の記帳を依頼した。記帳期間は 4 月から 9 月とした。その結果 8 月の漁獲尾数が最も多かった。また、標識魚の漁獲尾数は 1 尾のみであった。

(4) 漁獲調査

平成 15 年 6 月 12 ～ 13 日及び 9 月 16 ～ 17 日にかけて刺し網によりヒメマスを採捕した。採捕したヒメマスは持ち帰り、魚体測定、胃内容物の査定に供した。

(5) 回帰状況調査

平成 15 年 11 月 10 ～ 11 日にかけて、沼沢湖流入河川である前の沢の河口部に刺し網を設置し、回帰した親魚の採捕を試みたが、ヒメマスは採捕出来なかった。

した。付着藻類は平瀬から石を4個採取し、それぞれの石から5×5 cmの枠取りを行い、持ち帰って強熱減率、強熱減量を測定した。

2) 成長

6月4、18、19日に投網により採捕したアユについて、全長、体長、体重を測定した。また、次式により放流日からの日間増重率を求めた。

$$\text{日間増重率} = 100 \times (\log W_1 - \log W_0) / D$$

W_0 : 放流時の平均体重

W_1 : 採捕時の平均体重

D : 放流時から採捕時までの日数

3) 放流後の分散

放流後の分散状況を把握するため、5月21日、6月4、25日に調査員2名で潜水目視により流程100 m毎のアユを計数した。計数は基本的に川を下りながら行ったが、流れの速い区間では遡りながら実施した。

4) 生残率の推定

6月18、19日に投網によりアユを採捕し、リボンタグにより標識して再放流した。6月25日に目視尾数と標識尾数を併せて計数し、ピーターセン法により生残尾数を推定した。推定にあたっては、水槽での実験により標識脱落率を求め、標識魚尾数を補正した。

5) 釣獲状況調査

解禁日(7月5日)に遊漁者から釣獲時間、釣獲尾数の聞き取りにより、単位時間当たりの釣獲尾数(CPUE)を求めた。

結 果

(1) 環境調査

1) 水温

自記水温計による桧沢川の水温の推移を図2に、田島町の積算日照時間を図3に示す。

積算日照時間が長い期間は水温は大きな日変動をしながら上昇した。反対に積算日照時間が短い期間は水温の日変動が小さく、低下傾向を示した。

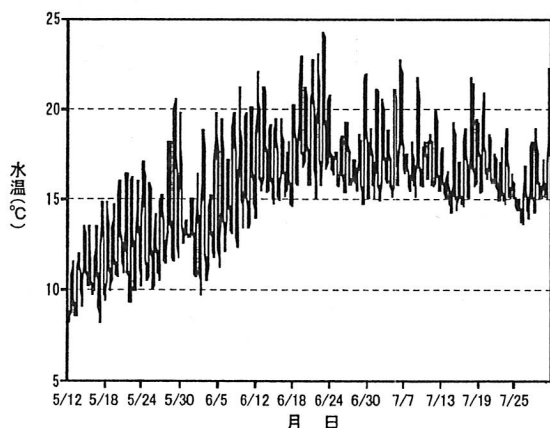


図2 桧沢川水温の推移

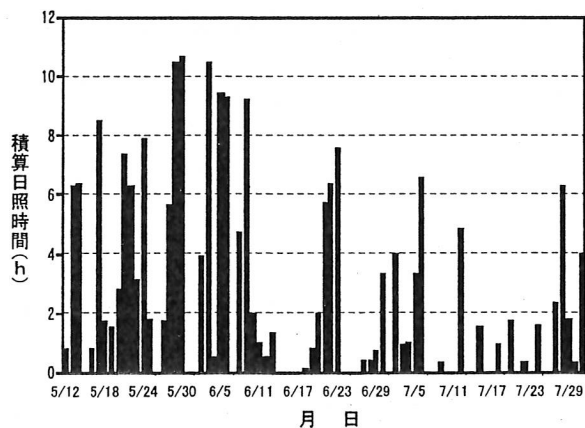


図3 田島町の積算日照時間

アユ冷水病対策研究会が策定した「アユ種苗の取扱いおよび放流に関する留意事項」では日間の最低水温が 13℃ 以上になってから放流するのがよいとの記載があるが、放流後 6 月中旬までは最低水温が 13℃ を下回る日が見られた。

2) pH、SS、BOD、付着藻類、流量

桧沢川での環境調査結果を表 2 に示す。pH は 6.4 ～ 6.8 の範囲にあった。SS は 0.66 ～ 6.37mg/l、BOD は 0.36 ～ 1.57mg/l の範囲にあった。付着藻類の強熱減量は 5.3 ～ 10.1g/m² で、強熱減率は 16.2 ～ 62.5 % の範囲であった。アユの生息に望ましいとされる強熱減量は 10g/m² 以上とされており、この値を超えたのは、5 月中旬から 6 月上旬にかけての 3 回であった。流量は 0.7 ～ 4.1m³/s の範囲で変動した。

表2 環境調査結果

月日	p h	SS (mg/ l)	BOD (mg/l)	強熱減量 (g/m ²)	強熱減率 (%)	流量 (m ³ / s)
5/12	6.6	6.37	1.10	7.0	20.7	4.1
5/15	6.4	2.00	0.47	10.1	16.2	3.2
5/21	6.6	1.51		9.9	24.3	2.2
6/4	6.8	0.66	0.86	9.5	27.5	0.7
6/18	6.8	1.75	1.57	5.3	62.5	0.7
6/25	6.8	3.18	0.36	7.0	46.8	0.8
7/4	6.6			8.0	46.0	1.1
7/5		1.63	0.76			

(2) 成長

放流魚及び採捕魚の魚体測定結果を表 3 に、全長の頻度分布を図 4 に示す。

表3 採捕魚の魚体測定結果(平均値±標準偏差)

測定時期	放流後日数(日)	測定数	全長(cm)	体長(cm)	体重(g)	日間増重率 (%/日)
放流時(5/12)	0	63	11.1 ± 1.0	9.3 ± 0.8	10.7 ± 3.0	
採捕時(6/4)	23	31	13.4 ± 0.8	11.4 ± 0.7	24.2 ± 4.3	
採捕時(6/18,19)	37	257	15.7 ± 1.1	13.4 ± 1.0	36.2 ± 8.5	3.3

平均体重 10.7 g のアユを放流した結果、放流から 23 日後(6 月 4 日)には 24.2 g、37 日後(6 月 18 日)には 36.2 g に成長した。この間の日間増重率は 3.3 %/日であった。

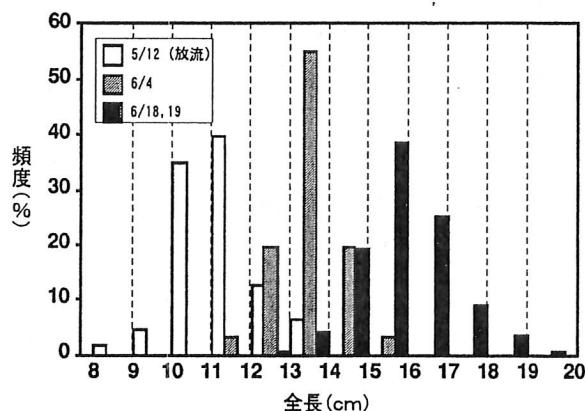


図4 放流時及び採捕時の全長頻度分布

(3) 放流後の分散

放流の9日後（5月21日）、23日後（6月4日）の調査において目視したアユのほとんどが調査水域の下流端から 1,000 m 地点の区間において確認された（図5，6）。1,000 m 地点付近には小規模な落ち込みがあり、これが遡上の障害となっていたものと思われる。44 日後（6月25日）には全ての区間でアユを確認することが出来た（図7）。

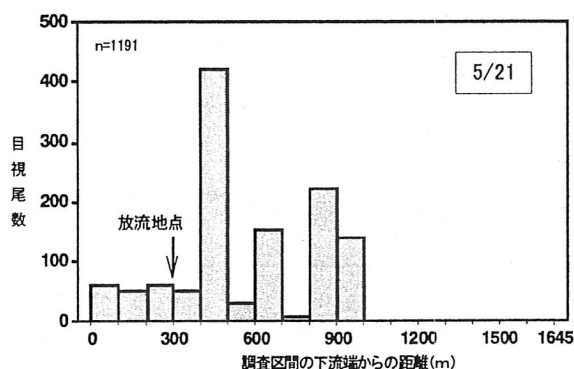


図5 区間毎の目視尾数(放流後9日)

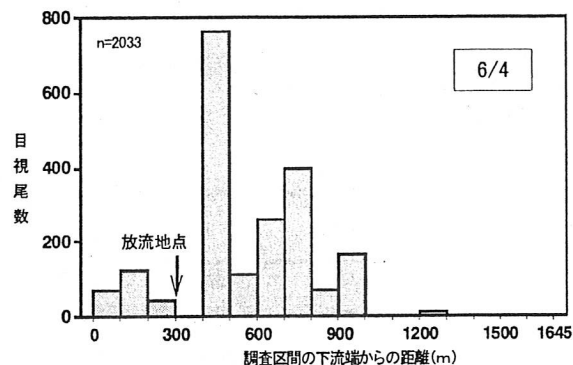


図6 区間毎の目視尾数(放流後23日)

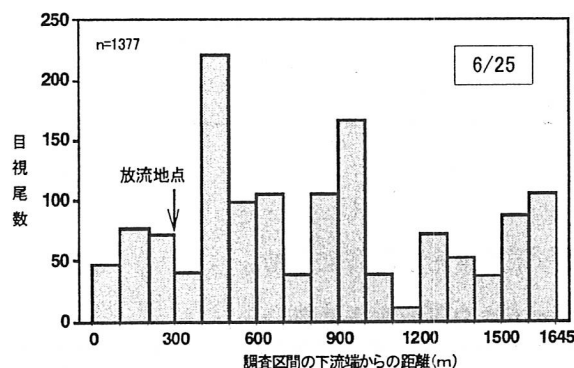


図7 区間毎の目視尾数(放流後44日)

(4) 生残率の推定

1) 標識の脱落率 水槽実験における標識の累積脱落数の推移を図8に、6日後及び7日後の標識脱落率を表4に示す。

標識を行った翌日はいずれの回次も脱落は全くなく、2日後も2、3回目には1個ずつの脱落があったのみでその数は非常に少なかった。しかし、3日後以降の累積脱落数は増加し続け、実験を終了した7日後には合計 22 ~ 36 個の脱落が認められた。

6日間の標識脱落率の平均は 35.0%、7日間では 43.0 %となった。

表4 水槽実験での標識脱落率(%)

回次	標識後6日	標識後7日
1	51.7	52.3
2	26.7	40.0
3	26.7	36.7
平均	35.0	43.0

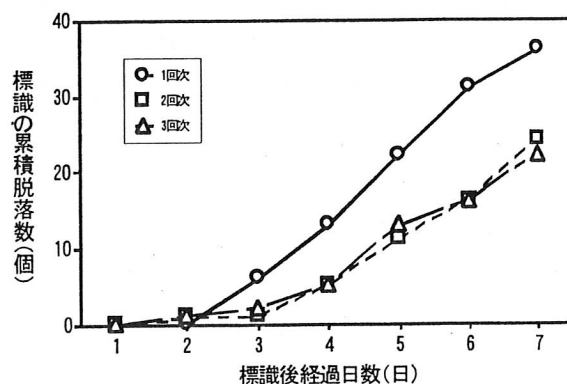


図8 水槽実験での累積標識脱落数の推移

2) 生残尾数の推定 6月18、19日に採捕した247尾のアユにリボンタグによる標識を施して再放流した。6月25日に実施した潜水目視調査での総目視尾数は1,377尾であり、うち29尾が標識魚であった。水槽実験での標識脱落率から、6月25日に標識が残っているアユの尾数を149尾と推定した。これらの値を用いて、ピーターセン法により生残尾数を7,075尾、生残率を74.0%と推定した(表5)。平成13年度に推定した生残率は桧沢川で29.4%、荒海川で57.4%であり、これらと比べて今回は高い生残率であった。

表5 生残尾数の推定結果

目視尾数	1,377
うち標識尾数	29
目視時の標識尾数(補正值)	149
推定生残尾数	7,075
放流尾数	9,564
推定生残率(%)	74.0

(5) 釣獲状況

解禁日に25名の遊漁者から釣獲状況について聞き取りを行ったところ、延べ釣獲時間145.1時間、釣獲尾数212尾であり、CPUEは1.5尾/時となった(表6)。

表6 解禁日の釣獲状況

聞き取り人数	25
延べ釣獲時間	145.1
釣獲尾数	212
CPUE(尾/時)	1.5

2. 河川での冷水病発生後の生息尾数の変化

廣瀬 充・鈴木 信

目 的

アユの冷水病は県内の河川では平成7年に初めて発病が確認され、漁業協同組合によるアユ増殖事業、アユ遊漁に大きな被害を与え続けている。河川での冷水病発生による被害の程度は、ひどい場合には川からほとんどアユがいなくなると言われているが、科学的な知見はほとんど見あたらない。このため、今年度河川での冷水病の発生があった河川において、アユの尾数の推移について追跡調査を実施した。

材料と方法

平成15年7月22日に阿賀川水系の一支流においてアユのへい死情報が寄せられた。7月23日にへい死魚および瀕死魚を回収し検査した結果、冷水病と診断された。へい死のあった区間（流程1,645m）において、7月23日、31日、8月13日の3回、潜水目視調査を実施した。潜水目視調査は2名で行い、調査区間を上流から下流に向かって流下しながらアユの尾数とそのうち穴あきや発赤等の外部症状があるアユの尾数を計数した。

結 果

潜水目視調査の結果を表1及び図1に示す。

7月23日は1,252尾のアユを確認した。そのうち約2%にあたる25尾について体表の穴あき、発赤等の症状が認められた。8日後の7月31日の目視尾数は978尾であり、外部症状が認められるアユは97尾（約10%）と約4倍に増加した。さらに、21日後の8月13日には、目視尾数は97尾と大幅に減少した。潜水目視調査では、区間内の全ての個体を計数しているわけではないが、生息密度の高低にかかわらず発見率が常に同じであると仮定すれば、アユの生息尾数は、発病確認からおよそ3週間で1割以下に大きく減少したことになる。

今回の結果は1つの事例に基づくものであり、冷水病が発生した全ての場合において同様の減耗を示すとは限らないが、冷水病の発病により今回のような壊滅的な被害を受ける可能性がある魚病であることを再認識し、十分な冷水病対策を講じた放流事業を推進する必要がある。

表1 潜水目視調査結果

月日	目視尾数 (尾)	うち外部症状が認められた 尾数(尾)	割合(%)
7/23	1,252	25	2.0
7/31	978	97	9.9
8/13	97	7	7.2

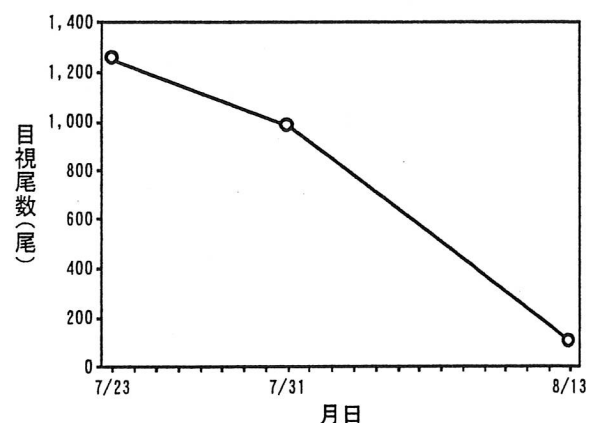


図1 調査区間における目視尾数の変化

3. 側線上方横列鱗数と下顎側線孔数からの人工アユと天然アユとの判別

廣瀬 充・鈴木 信

目 的

アユの遡上がある河川において人工アユと天然アユとの生息割合、釣獲割合を知るには河川に生息するアユについて由来の判別をする必要がある。人工アユと天然アユとでは鱗数や下顎側線孔数等の形質に違いがあることが各県から報告されている。このため、両計数値を用いた判別分析による人工アユと天然アユの識別の可否について検討した。

材料と方法

人工アユ 30 尾と天然アユ 32 尾を判別分析に供試した。人工アユは桧沢川で投網により採捕した。桧沢川には天然アユの遡上が無く、これらのアユは当场が調査用に放流した日本海系の海産系人工アユである。天然アユは、人工アユの放流前に四時川及び木戸川で採捕したものをを用いた。採捕したアユは冷凍後に側線上方横列鱗数（背鰭第 5 軟条位置）及び下顎側線孔数を計数した。判別分析により両計数値を説明変数とする 2 次判別関数を求めた。

結 果

由来別の側線上方横列鱗数の分布を図 1 に、下顎側線孔数の分布を図 2 に示す。

側線上方横列鱗数は人工アユでは 14 ～ 18 枚、天然アユでは 16 ～ 23 枚の範囲にあり、一部重複があるものの差が認められた。下顎側線孔数は人工アユでは 1 ～ 8 個、天然アユで 6 ～ 9 個の範囲にあった。また、天然アユでは下顎側線孔数が 8 個の個体が 32 尾中 28 尾認められた。

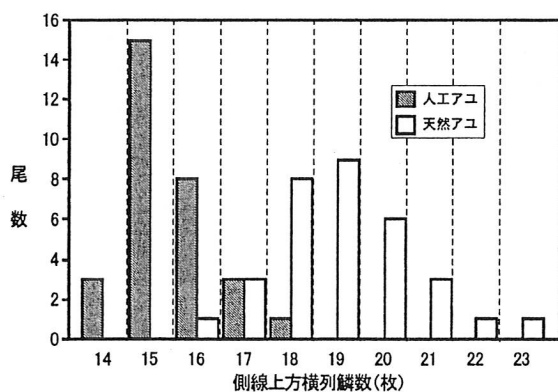


図1 由来別の側線上方横列鱗数の頻度分布

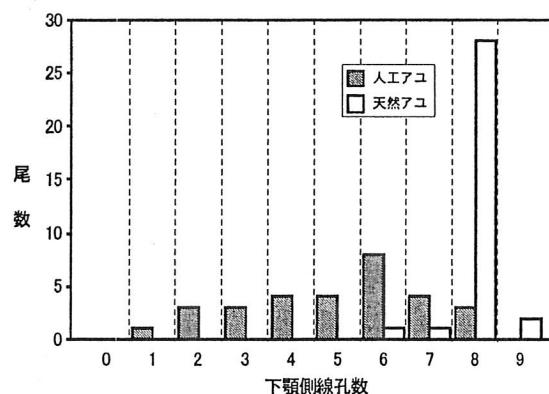


図2 由来別の下顎側線孔数の頻度分布

求めた 2 次判別関数を以下に示す。

$$Z = -1.0236x_1^2 + 33.8123x_2^2 + 1.6548x_1x_2 + 17.2921x_1 - 57.2768x_2 + 2189.3058$$

x_1 : 側線上方横列鱗数、 x_2 : 下顎側線孔数

$Z > 0$ の場合人工アユ、 $Z < 0$ の場合天然アユと判別する。供試したアユについての判別率的中率は 96.8% であり、精度の高い判別が可能であると考えられた。今回は人工アユとして 1 系統のみを用い、

天然アユは複数河川で採捕したアユを用いたが、人工アユの系統や環境条件によって計数値は変化する可能性がある。このため、実際に判別を実施する際には、河川別、年別に分析を行うのが望ましい。

4. アユ遡上調査

廣瀬 充・佐久間徹・鈴木 信

目 的

天然アユの遡上がある河川では、遡上状況（量、サイズ等）が解禁後の釣獲に大きな影響を及ぼしているものと考えられる。しかし、本県における天然アユの遡上状況についての調査知見は少ない。今年度は平成16年度から開始されるアユ遡上状況調査の予備調査として、潜水目視による資源量の把握を試みるとともに、投網による漁獲調査を行った。

材料と方法

（1）調査区間

調査は浜通りの熊川、木戸川及び鮫川水系の四時川において実施した。各河川で流程約300mの調査区間を、天然アユが遡上すると思われる範囲に2区間ずつ設定した（図1）。

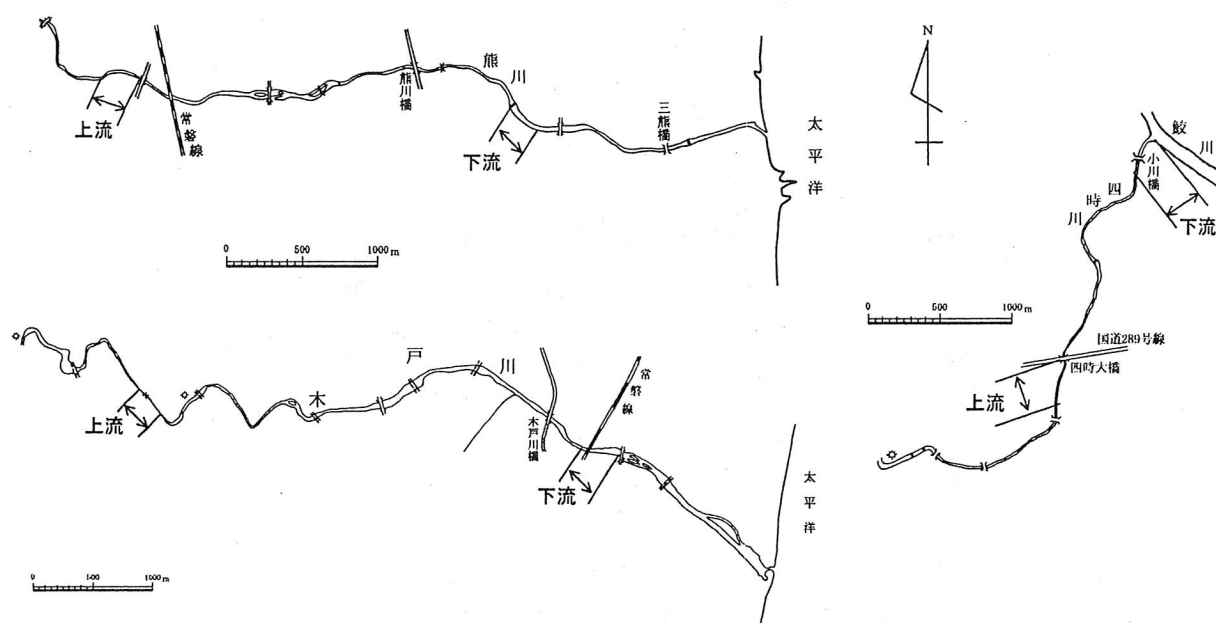


図1 調査区間

（2）調査期間

調査は各河川とも原則として平成15年5月中旬、6月上旬、6月下旬の3回実施した。ただし、四時川では5月中旬の調査時に、降雨による濁りが発生したため5月下旬に延期した。

（3）潜水目視調査

潜水目視調査は調査者2名でシュノーケリングにより行い、調査区間内を遡りながらアユを目視計数した。また、確認したアユ以外の魚種名を記録した。

（4）漁獲調査

調査区間内で投網（21 節）によりアユを採捕した。採捕したアユは持ち帰り、全長、体長、体重を

測定した。

結 果

(1) 潜水目視調査

潜水目視調査結果を表1に示す。

熊川上流の調査地点では、3回の調査でほとんどアユを確認することが出来なかった。下流の調査地点では3回の調査とも他区間と比べて多数のアユが確認され、時期が遅いほど目視尾数は増加した。木戸川上流では5月20日の目視尾数は0尾であったが、6月9日には687尾と大きく増加した。木戸川では既に人工アユの放流が開始されていたが、この時点までの放流は下流域で行われており、これらのアユは天然アユである可能性が高い。6月26日の調査では391尾と減少しており、3回の調査での目視尾数の増減の傾向が変化した。この状況は木戸川下流、四時川の両区間においても認められた。目視尾数が増減する要因としては、へい死や区間外へのアユの移動、遡上等も考えられるが、濁り等の調査条件の違いが反映されている可能性も考えられる。今後の調査では、こうした調査条件に左右されにくい調査方法について検討の上で実施する必要がある。

表1 アユ目視調査結果

調査地点	月日	目視尾数	他魚種
熊川上流	5/19	0	ヤマメ、ウグイ
	6/9	0	ヤマメ、ウグイ、カマツカ
	6/26	4	ヤマメ、ウグイ、ヨシノボリ
熊川下流	5/19	390	ウグイ、コイ、カジカ、ヨシノボリ
	6/10	558	オイカワ、ヨシノボリ
	6/26	958	ウグイ、オイカワ、コイ、カジカ、ヨシノボリ
木戸川上流	5/20	0	ヤマメ、ウグイ
	6/9	687	ヤマメ、ウグイ
	6/26	391	ヤマメ、ウグイ
木戸川下流	5/20	250	ヤマメ、ウグイ、カジカ、チチブ、ヨシノボリ
	6/9	436	ウグイ、カジカ、チチブ、ヨシノボリ
	6/27	122	カジカ、チチブ、ヨシノボリ
四時川上流	5/28	236	ヤマメ、ウグイ、コイ、ヒガイ属、オイカワ、カジカ、ヨシノボリ
	6/10	156	ウナギ、ヤマメ、ウグイ、ニゴイ、オイカワ、ヒガイ属、ドジョウ、ヨシノボリ
	6/27	336	ヤマメ、ウグイ、オイカワ、ニゴイ、ヒガイ属、ヨシノボリ
四時川下流	5/28	54	ヤマメ、ウグイ、オイカワ、カジカ、チチブ、ヨシノボリ、ボウズハゼ
	6/10	157	ヤマメ、ウグイ、オイカワ、カジカ、チチブ、ヨシノボリ、ボウズハゼ
	6/27	129	記録せず

(2) 漁獲調査

採捕魚の測定結果を表2に示す。

熊川では目視調査でもほとんどアユを確認できず、このためアユは1尾も採捕出来なかった。四時川上流の調査区間では流れの速い瀬と淵で構成されており、投網による採捕が困難な状況にあった。このため3回の調査で採捕尾数は1尾のみとなった。木戸川上流で採捕したアユの全長範囲は9～18cm、6月27日の四時川下流では8～20cmと範囲が広く、このため標準偏差も他の調査区間と比べて大きくなった。6月9日と6月26日の木戸川上流及び6月27日の四時川下流での採捕魚を除くと、平均全長は概ね9～12cmの範囲にあった。これらの各区間ともほとんどの採捕魚が全長14cm以下であり、友釣りの対象としては小さい個体が多数を占める状況にあった。

表2 採捕魚の測定結果(平均値±標準偏差)

調査区間	項 目	測定結果		
熊川上流		採捕無し		
熊川下流	調査月日	5月19日	6月10日	6月26日
	採捕尾数(尾)	19	31	30
	全長(cm)	10.2 ± 1.3	11.7 ± 1.3	12.2 ± 1.6
	体長(cm)	8.7 ± 1.1	9.9 ± 1.1	10.3 ± 1.4
	体重(g)	9.1 ± 3.5	14.0 ± 4.7	16.0 ± 6.4
木戸川上流	調査月日	採捕無し	6月9日	6月26日
	採捕尾数(尾)		19	22
	全長(cm)		14.1 ± 2.0	13.1 ± 2.7
	体長(cm)		12.1 ± 1.7	11.1 ± 2.4
	体重(g)		28.7 ± 13.4	20.8 ± 13.7
木戸川下流	調査月日	5月19日	6月9日	6月27日
	採捕尾数(尾)	50	27	21
	全長(cm)	9.7 ± 1.7	9.6 ± 1.3	10.4 ± 1.7
	体長(cm)	8.2 ± 1.5	8.1 ± 1.2	8.7 ± 1.4
	体重(g)	8.9 ± 6.3	8.2 ± 3.8	8.9 ± 4.7
四時川上流	調査月日	採捕無し	6月10日	採捕無し
	採捕尾数(尾)		1	
	全長(cm)		11.5	
	体長(cm)		10.1	
	体重(g)		14.8	
四時川下流	調査月日	5月28日	6月10日	6月27日
	採捕尾数(尾)	7	6	17
	全長(cm)	9.7 ± 0.9	8.9 ± 1.2	13.4 ± 4.3
	体長(cm)	8.2 ± 0.9	7.6 ± 1.1	11.4 ± 3.8
	体重(g)	7.1 ± 2.6	6.4 ± 3.1	28.3 ± 28.1

5. アユ解禁日変更に関する調査

廣瀬 充・佐久間徹・鈴木 信

目 的

福島県におけるアユの採捕禁止期間は福島県内水面漁業調整規則（昭和41年4月1日公布）により3月1日から6月30日（久慈川のみ3月1日から5月31日）と規定されている。この規定は昭和26年に制定された旧規則から変更されていない。しかし、この規則が制定された昭和26年当時とは放流種苗の大きさや放流時期等が変化している。また、県内の内水面漁業協同組合からも解禁を早めたいとの強い要望があるため、6月中の解禁の可否について検討する。

材料と方法

（1）漁獲調査

1) 調査地点

福島県は浜通り地方、中通り地方、会津地方の3地方に分けられる。浜通りは比較的温暖で、積雪も少ない。太平洋に注ぐ比較的流れの短い河川が多く、ほとんどの河川でアユの天然遡上が認められる。会津地方は積雪が多く寒冷な気候である。この地方を流れる河川は全て新潟県を経て日本海に注ぐ阿賀川本流、あるいはその支流であり、下流に魚道の無いダムがあるためアユの遡上は全くない。中通りは浜通りと会津地方の中間的な気候で、太平洋に注ぐ阿武隈川と久慈川が流れている。この様に3つの方部は気候、河川の規模、アユの天然遡上の有無等にそれぞれ特徴があるため、各方部2漁協ずつを選定し、その管内において調査を実施した。

各調査地点におけるアユの天然遡上の有無、放流時期、サイズを表1に、各調査地点の位置を図1に示した。

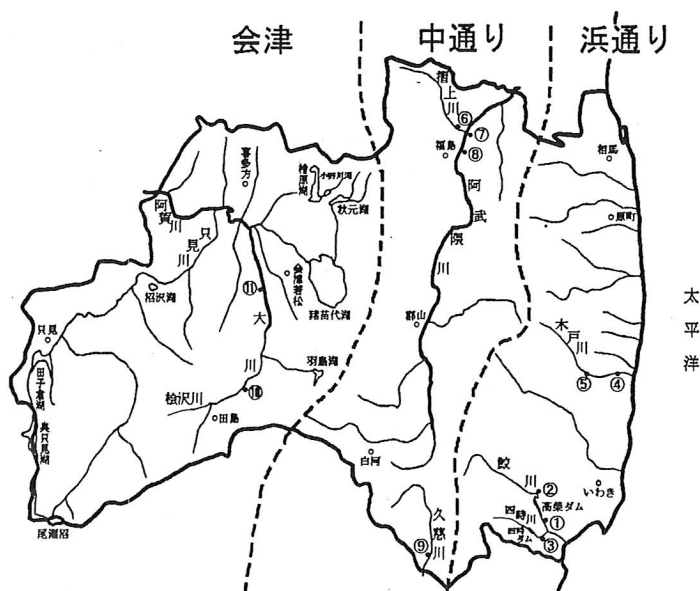


図1 調査地点の位置

表1 調査地点一覧

地方	漁協名	番号	河川名	地点名	天然遡上	放流時期	放流サイズ
浜通り	鮫川漁協	①	鮫川	大谷	有り	6/15	13 g
		②	鮫川	滝川原	無し	4/25～6/15	7～13.4 g
		③	四時川	四時川大橋	有り	6/15	13 g
	木戸川漁協	④	木戸川	下流	有り	5/30～7/中	12.5 g～17.5 g
		⑤	木戸川	上流	有り	5/30～7/中	12.5 g～17.5 g
中通り	阿武隈川漁協	⑥	摺上川	漁協裏	有り	6月中旬以降	
		⑦	阿武隈川	摺上川合流点付近	有り	6月中旬以降	
		⑧	阿武隈川	県庁前	有り	6月中旬以降	
	久慈川第一漁協	⑨	久慈川	新山橋下流	有り	4/21～5/17	10～14 g
会津	南会東部漁協	⑩	阿賀川	上流	無し	4/28～5/8	5.2～11.3 g
	会津漁協	⑬	阿賀川	下流	無し	5/10～6/4	5.6～11.2 g

2) 調査方法

アユの採捕は友釣り及び投網により、それぞれの調査地点を管理する漁業協同組合に依頼した。

投網による採捕は1回の調査あたり、投網を毎回20回ずつ打網して行った。友釣りによる調査は2名の調査員により1回の調査あたり2時間ずつの釣獲を実施した。採捕したアユは原則として各漁協において冷凍保存し、当场に搬入後測定に供した。また、一部の調査地点では、当场による投網での採捕を実施した。

原則として、投網による採捕は平成15年5月上旬、下旬及び6月中旬の3回、友釣りによる採捕は6月1日及び6月中旬、下旬の3回行う計画とした。

なお、アユは通常体長10cm（全長12cm）位からなわばりを持つものが現れるとされているが、実際に友釣りで漁獲されるアユは全長14cm以上のものが多いことから、投網で採捕されたアユのうち全長14cm以上のものを友釣りの対象になりうるものと仮定した。

（2）放流状況調査

旧規則が制定された昭和26年度の放流サイズ、時期等の放流状況については「昭和26年度 福島県内水面漁業実態調査書」（福島県経済部水産課）により把握した。また、平成15年度の放流状況については当场がとりまとめた「平成15年度稚アユ放流実績」により把握した。得られた放流サイズ等をもとに、放流種苗が6月1日までにどの程度のサイズに成長するかを試算した。

結 果

(1) 漁獲調査結果

1) 5月上旬～5月中旬

(浜通り) 図2に示したとおり、木戸川下流の調査地点で5月19日に投網により採捕されたアユは全長8～10cmのものが主体であり、友釣りの対象と考えられる全長14cm以上のアユはほとんど採捕されなかった。また、同じ日に1名の調査員により1時間の友釣りによる採捕を試みたが、採捕出来なかった。また、木戸川ではまだアユは放流されておらず採捕魚は全て天然遡上アユである。なお、木戸川上流の調査地点において当场が潜水目視調査を実施したが、アユを確認することは出来なかった。

(中通り) 図3に示したとおり、久慈川の調査地点において5月7日に投網により採捕されたアユは4尾と、非常に少なかったものの4尾とも全長14cm以上であった。

阿武隈川漁協管内の摺上川において5月18日に投網と友釣りによる採捕を試みたが、アユを採捕することは出来なかった。

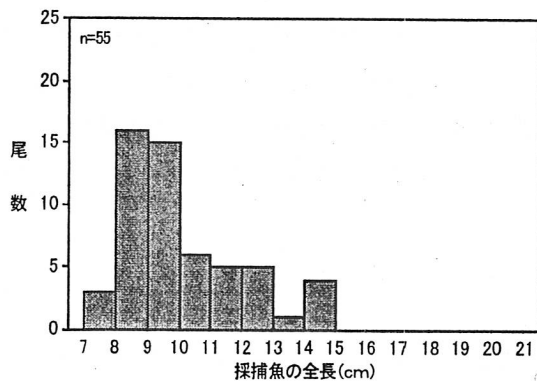


図2 ④木戸川下流(投網)H15. 5. 19

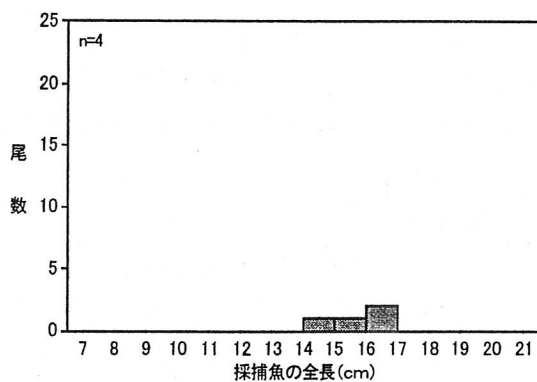


図3 ⑨久慈川新山橋(投網)H15. 5. 7

2) 5月下旬～6月上旬

(浜通り) 図4に示したとおり、鮫川大谷の調査点において5月26日に、投網により採捕したアユは全て全長13cm以下の個体であった。調査時まで、鮫川でのアユの放流は高柴ダムの上流のみで行われており、今回の採捕魚のほとんどが天然遡上アユであると思われる。

木戸川では、上流と下流の調査点において当场により投網での採捕を実施した。下流では鮫川同様

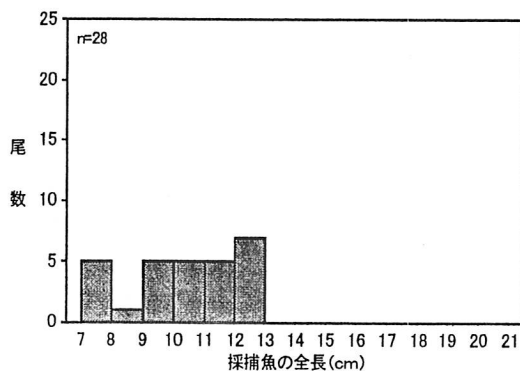


図4 ①鮫川大谷(投網)H15. 5. 26

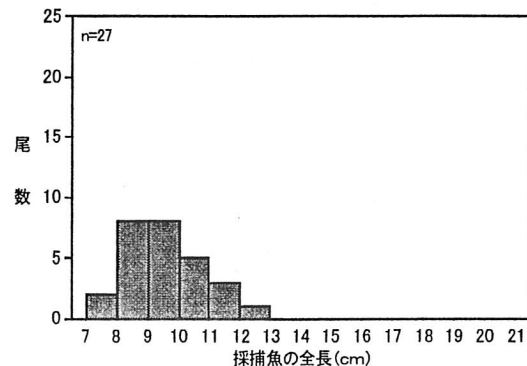


図5 ④木戸川下流(投網)H15. 6. 9

全て全長13cm以下であったが、上流では全長14cm以上のアユが採捕魚の半数以上を占めた（図5、図6）。

（中通り）図7、8に示したとおり、久慈川において5月29日に投網による調査、6月1日に友釣りによる調査を実施した。投網による調査では、22尾のアユを採捕しているが、当场に持ち込まれたアユは4尾のみであった。この4尾については全長15～17cmと十分友釣りの対象となる大きさであった。友釣りでは5尾採捕し、投網での採捕魚と同様に全長15～17cmであった。

阿武隈川では5月28日に摺上川との合流点付近で投網と友釣りによる採捕を試みたが、前回の5月18日に引き続いて、アユは採捕出来なかった。

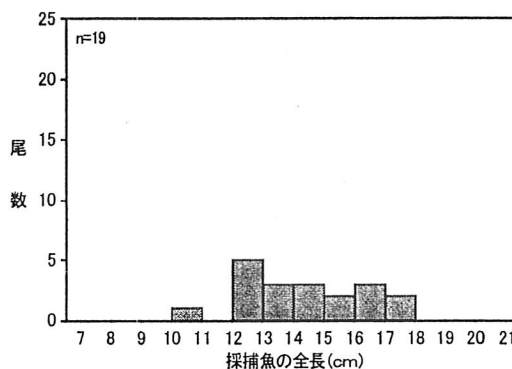


図6 ⑤木戸川上流(投網)H15. 6. 9

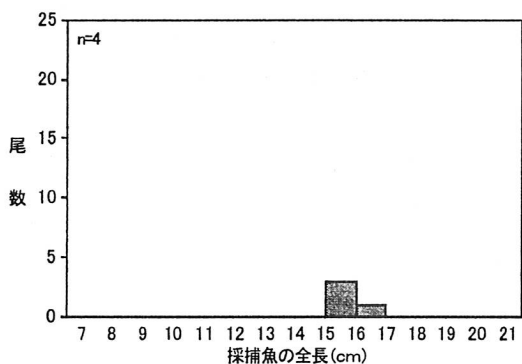


図7 ⑨久慈川新山橋(投網)H15. 5. 29

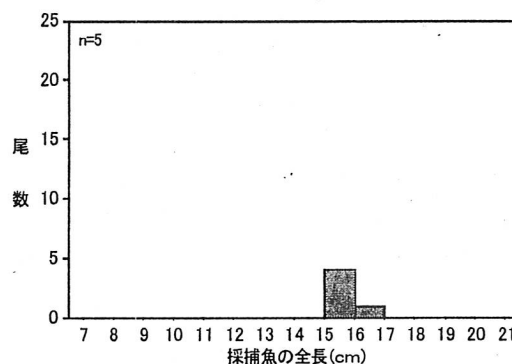


図8 ⑨久慈川新山橋(友釣り)H15. 6. 1

（会津地方）阿賀川の南会東部漁協管内において6月4日に投網と友釣りによりアユを採捕した。図9、10に示したとおり、投網では9尾のアユを採捕したが、全長14cm以下の個体が主体であった。友釣りでは45尾のアユを採捕した。友釣りの対象としては小型の個体が多いものの、1人1時間当たりの釣獲尾数が11.25尾/時と高いCPUEを示した。

同じく阿賀川の会津漁協管内では6月6日に投網と友釣りによる採捕を試みたが、アユは採捕出来なかった。

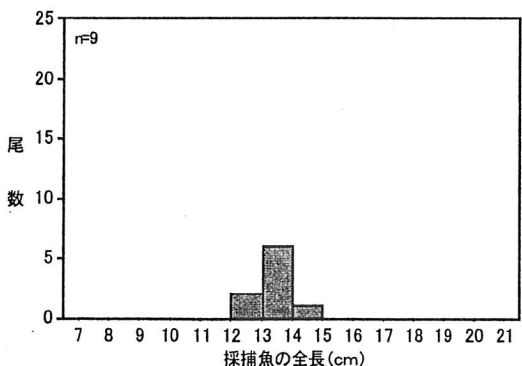


図9 ⑩阿賀川上流(投網)H15. 6. 4

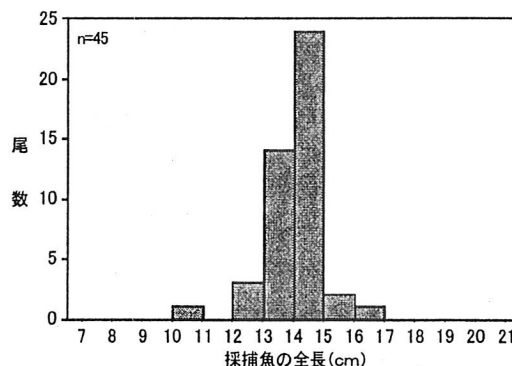


図10 ⑩阿賀川上流(友釣り)H15. 6. 4

3) 6月中旬

(浜通り) 図11、12に示したとおり、鮫川ではダム上流の滝河原において6月16日に投網で13尾、友釣りで4尾のアユを採捕した。どちらも採捕数は少ないものの、全て全長15cm以上と十分友釣りの対象となるサイズであった。

木戸川下流では図13のとおり、6月11日に友釣りによる採捕を行い、6尾のアユを採捕したが、友釣りの対象としては小型の個体が多かった。

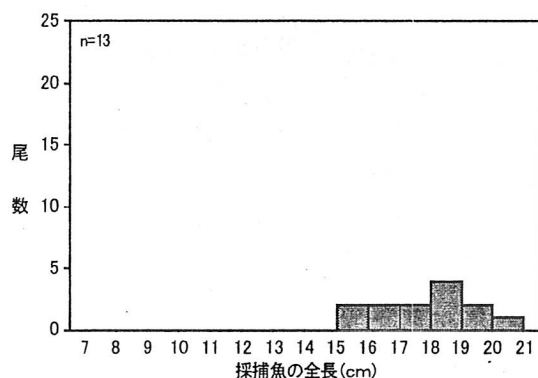


図11 ②鮫川滝河原(投網)H15. 6. 16

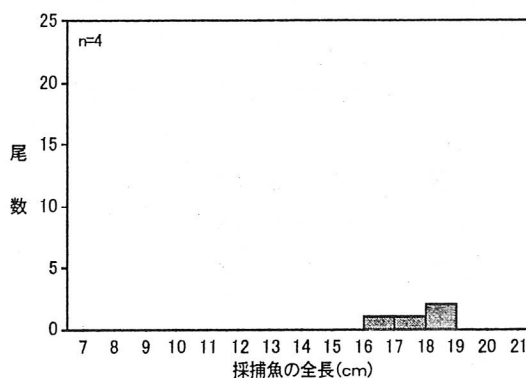


図12 ②鮫川滝河原(友釣り)H15. 6. 16

(中通り) 久慈川で6月16日に投網と友釣りによるアユの採捕を行った。投網で19尾、友釣りで2尾のアユを採捕した。このうち、当场に持ち込まれたアユの検体数は少ないものの投網、友釣りともに全長16cm以上のアユであった(図14、15)。

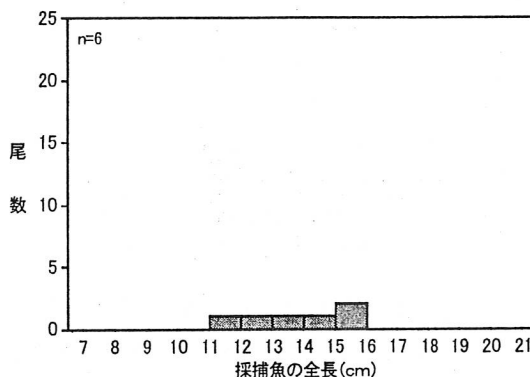


図13 ④木戸川下流(友釣り)H15. 6. 11

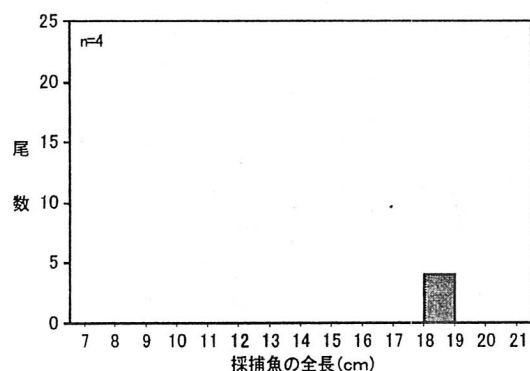


図14 ⑨久慈川新山橋(投網)H15. 6. 16

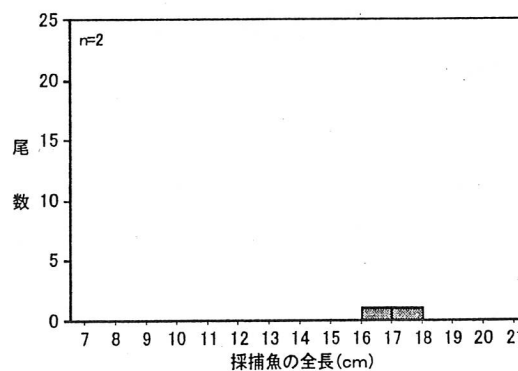


図15 ⑨久慈川新山橋(友釣り)H15. 6. 16

阿武隈川では県庁裏の調査点において6月18日に投網と友釣りによりアユを採捕した。投網では24尾のアユを採捕しており、全長13~14cmの個体が多いものの、17cm台のアユも採捕された。友釣りでの採捕は3尾と少ないものの、2尾が18~20cm以上と投網より大型の個体を採捕した(図16、17)。

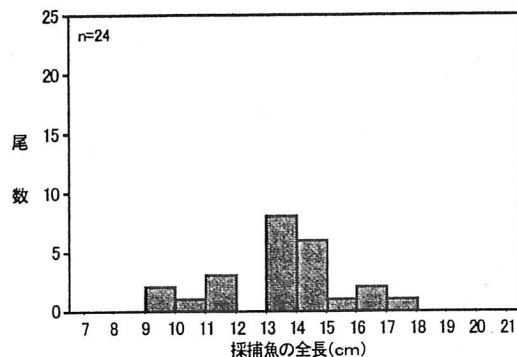


図16 ⑧阿武隈川県庁前(投網)H15. 6. 18

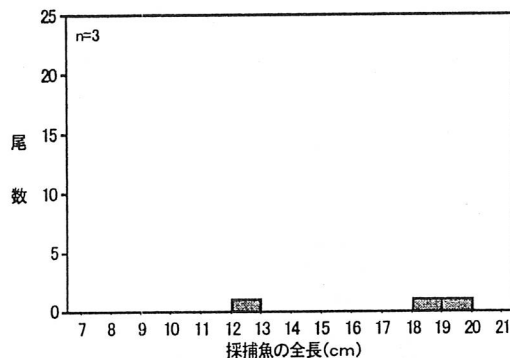


図17 ⑧阿武隈川県庁前(友釣り)H15. 6. 18

4) 6月下旬

(浜通り) 鮫川の大谷及び支流の四時川において6月22日に投網と友釣りによりアユを採捕した。大谷での投網では全長11~20cmのアユが採捕されており、およそ半数が全長14cm以下の小型個体であったが(図18)、大谷での友釣りと四時川での投網及び友釣りでは採捕魚の全てが全長16cm以上であった(図19~21)。

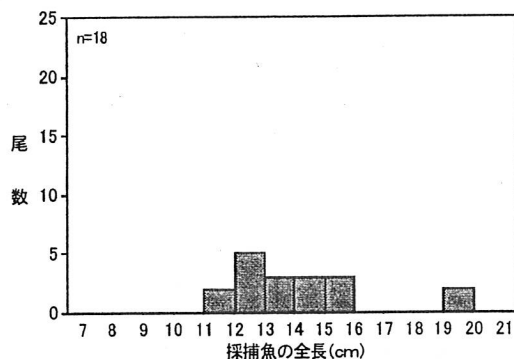


図18 ①鮫川大谷(投網)H15. 6. 22

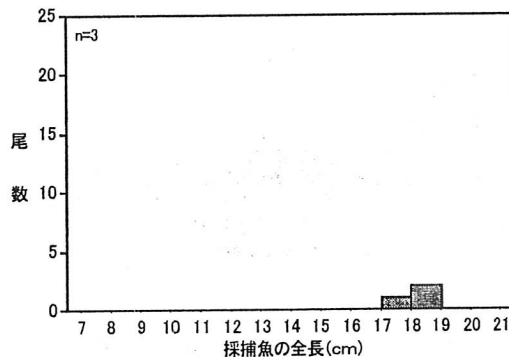


図19 ①鮫川大谷(友釣り)H15. 6. 22

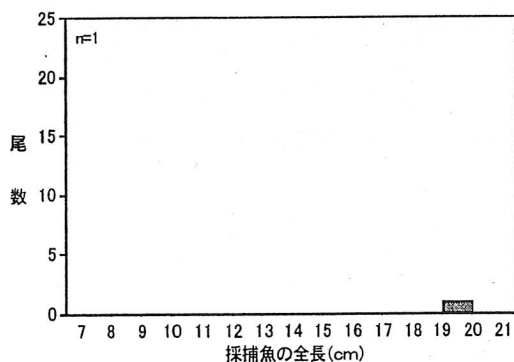


図20 ③四時川大橋(投網)H15. 6. 22

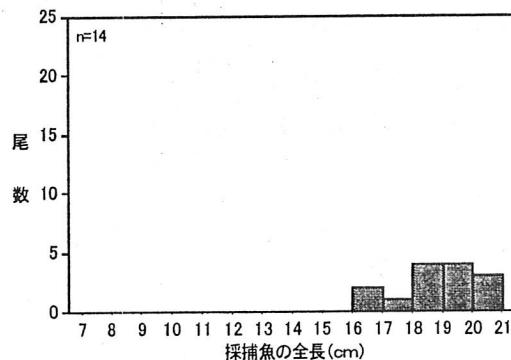


図21 ③四時川大橋(友釣り)H15. 6. 22

木戸川下流の調査点において6月22日に投網と友釣りによりアユを採捕した。投網では84尾のアユを採捕し、その多くは全長14cm以下の個体であった。友釣りでは7尾のアユを採捕し、そのうち5尾が全長14cm以下の個体であった(図22、23)。

(会津地方) 阿賀川の会津漁協管内において6月25日に投網により12尾のアユを採捕したが、そのうち11尾が全長14cm以下の小型個体であった(図24)。友釣りによる採捕も試みたが、採捕することは出来なかった。

会津漁協管内では数年前からカワウの飛来数が増大しており、アユの不漁が続いている。平成15年度も7月1日のアユ解禁以降もほとんどアユは釣れていないことから、6月後半になっても友釣りでもアユを採捕出来ないことについては、カワウの影響が大きいものと思われた。

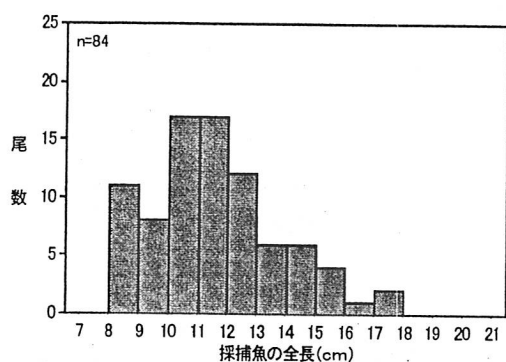


図22 ④木戸川下流(投網)H15. 6. 22

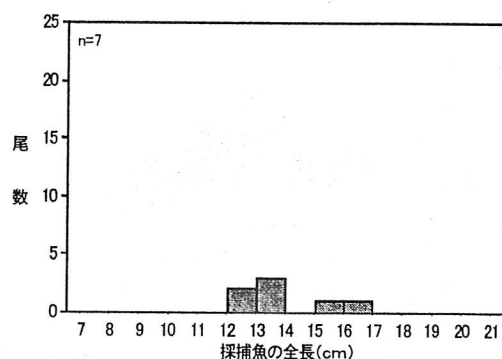


図23 ⑤木戸川下流(友釣り)H15. 6. 22

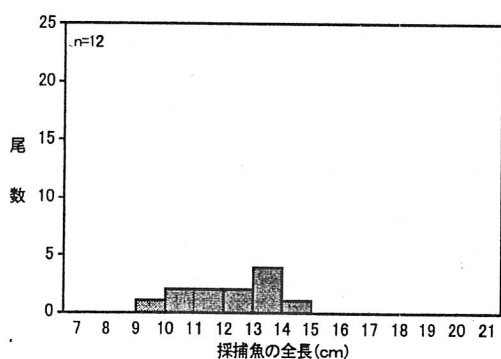


図24 ⑩会津漁協(投網)H15. 6. 25

(2) 放流状況

旧規則が制定された昭和26年度と平成15年度における放流の状況について表2に示す。

表2 放流状況の比較

年度	放流体重	放流体長※	放流全長※	放流時期
昭和26年	3.75 g 内外	4.5cm内外	7.2cm	5月上旬から7月中旬
平成15年	5.2-17.5 g	7.0-11.2cm	8.5-13.2cm	4月下旬から7月上旬

※昭和26年度の放流全長及び平成15年度の放流体長、全長は体重との関係式により算出

現在のアユ放流種苗の体重は昭和26年のおよそ1.4～4倍となっている。両年度の放流体重の種苗を5月1日に放流した際に、6月1日までの全長の成長について試算した結果を表3に示す。

表3 アユ放流後の全長の試算

年度	放流全長	放流日(仮定)	日間成長率※(仮定)	6月1日の推定全長
昭和26年	7.2cm	5月1日	1.01%	9.8cm
平成15年	8.5-13.2cm	5月1日	1.01%	約11.5-17.9cm

※日間成長率は平成10～14年度に行った海産系人工アユ放流効果調査結果の平均値を用いた

昭和26年の放流体重で5月1日に放流すると、6月1日には全長9.8cmとなり、友釣りの対象としてはかなり小さい試算となった。これに対して、平成15年の放流体重からの試算では、全長11.5～17.9cm

に達するという結果となった。全長11.5cmでは友釣りの対象としては小さすぎるが、放流時の体重で5.2gというのは現在では稀なケースであり、ほとんどの場合10g以上の種苗を放流している。10gのアユを放流した場合には全長15.0cmに成長すると試算される。

考 察

(1) 漁獲調査結果の総括

(浜通り)

鮫川と木戸川の2水系でアユを採捕した結果、同じ時期であっても採捕されたアユのサイズには大きなばらつきが見られた。また、下流より上流の調査地点においてより大型のアユが採捕される傾向が認められた。鮫川では最上流の調査地点である滝河原において6月16日に投網で採捕したアユが全長15～21cmと大型の個体であった。また、同じ日に友釣りによりアユを採捕した。この調査地点は天然遡上が無い水域であり、4月下旬の早い時期から放流を開始している。木戸川では、上流の調査地点において6月9日に投網により採捕したアユの半数が全長14cm以上であった。これに対し下流の調査地点では6月下旬になっても採捕魚の主体は全長14cm以下であった。しかし、下流の調査地点においても、6月11日及び22日に小型の個体が多いものの、友釣りによりアユを採捕している。

(中通り)

久慈川と阿武隈川の2水系で調査を行った。阿武隈川では3回の調査を行ったが、5月中旬と下旬の調査ではアユを採捕出来なかった。阿武隈川では今年は遡上時期が遅かった(組合からの聞き取り)ことや、水量が少なく6月中旬以降まで放流を延期したことの影響が考えられる。6月18日の調査では全長14～18cmのアユを含む24尾のアユを投網により採捕しており、友釣りでも3尾のアユを採捕した。久慈川では調査を実施した5月上旬から6月中旬にかけて、検体数は少ないものの、全てのアユが全長15cm以上の大型個体であった。久慈川では6月上旬にアユの友釣りを解禁しており、これにあわせて毎年4月下旬と早い時期から放流を開始している。

(会津地方)

阿賀川水系の2地点で調査を実施した。阿賀川上流の調査地点では6月4日に小型個体が多いものの、2人で2時間の友釣りを行い、45尾と多くのアユを採捕した。この調査地点では4月下旬に放流を開始している。下流の調査地点では6月上旬と下旬の2回の調査のうち、6月下旬に投網で小型個体を採捕したのみで、友釣りではアユを採捕することが出来なかった。この原因としてはカワウ飛来の影響が考えられる。

(2) アユ解禁日の早期化についての検討

比較的早い時期に大型のアユを投網で採捕した調査地点のうち、久慈川と鮫川滝河原では、4月下旬に放流を開始していた。また、6月上旬に多数の釣獲があった阿賀川上流の調査地点においても、放流サイズは小型の多いものの、4月下旬に放流を開始している。阿賀川上流の調査地点は南会津に位置しており、積雪が多く、雪融け水の影響で他の地域に比べて水温が低いと思われるにもかかわらず早期の放流により、6月上旬に友釣りが成立した。

旧規則の制定当時と比較すると現在の放流種苗は大型化しており、放流後の成長の試算結果からは、5月1日に種苗を放流すれば、6月1日には友釣りが可能になるものと考えられる。漁獲調査の結果には調査地点間で差がみられたが、早い時期に放流を実施した河川では6月上旬までに友釣りが成立、あるいは友釣りの対象となるサイズのアユが多く採捕された。ただし、河川の下流部ではその年の天然アユの遡上状況(時期、量、サイズ等)によっては6月1日に友釣りが成立しない状況も起こり得

る。また、早期の放流に際しては冷水病対策の観点から、河川水温等に十分留意して行う必要がある。解禁日を早めるにあたっては、なるべく大型の種苗を放流するなど、遊漁者ニーズに配慮した放流計画について検討する必要がある。

6. 河川水温調査

廣瀬 充・鈴木 信

目的

アユの増殖事業を推進するにあたって、河川水温の変化を把握することは非常に重要である。また、他魚種の生息にも水温は大きな影響を与えているものと考えられる。このため、河川に自記式の水溫計を設置し、河川水温の推移について調査を行った。

材料と方法

水温計の設置地点を図1及び表1に示す。ONSET 社製の自記式水温計 Stow Away Tidbid Temp Logger をワイヤーでテトラポットや護床ブロックに固定した。測定間隔は1時間とし、測定期間は表1に示すとおりとした。

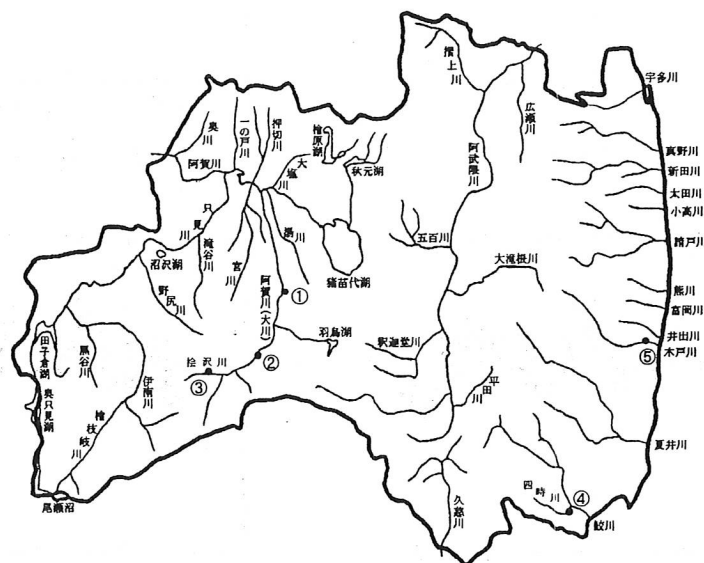


図1 水温計の設置地点

表1 測定地点及び期間

番号	水系	河川名	地点	測定開始日	測定終了日
①	阿賀川	阿賀川	殿様ヤナ場	平成15年5月2日	平成15年9月30日
②	阿賀川	阿賀川	八幡橋	平成15年5月2日	平成15年9月30日
③	阿賀川	桧沢川	赤沼橋	平成15年5月2日	平成15年9月30日
④	鮫川	四時川	小川橋	平成15年5月28日	平成15年9月30日
⑤	木戸川	木戸川	サケヤナ場	平成15年5月19日	平成15年9月30日

結 果

水温の測定結果を図2から6に示す。

水温の長期的な変動は各調査地点とも同様の傾向を示したが、日間の変動幅（最高水温－最低水温）は地点間に特徴がみられた。日間の変動幅が小さかった殿様ヤナ場及び四時川の測定地点の上流には

ダムが有る。ダムからの距離はそれぞれ 3.25km、3.75km と短く、日照による水温の上昇幅が小さいことが要因と考えられる。最も変動幅が大きかった木戸川の測定地点の上流にもダムが有るが、ダムからの距離は 6.00km と他の 2 地点と比較して長い（表 2）。また、こうした日照による水温変化には、河畔林の発達や山などの日光を遮る物も影響すると考えられる。

アユ冷水病対策研究会が策定した「アユ種苗の取扱および放流に関する留意事項」では日間の最低水温が 13℃ 以上となってから放流するのがよいとされている。この基準値を超えるようになったのは、会津地方を流れる阿賀川水系の 3 地点では、殿様ヤナ場は 5 月中旬、八幡橋は 5 月下旬、桧沢川では 6 月上旬以降であった。浜通りの四時川及び木戸川では 5 月下旬にこの基準値以上の最低水温を示すようになった。

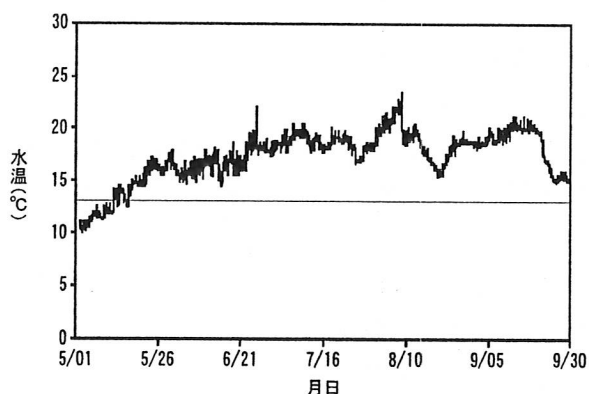


図2 ①殿様ヤナ場の水温変化

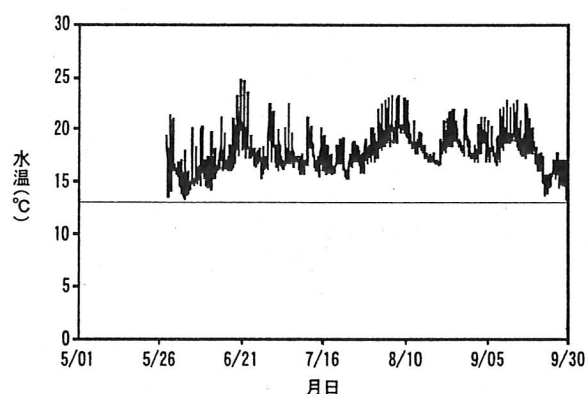


図5 ④四時川の水温変化

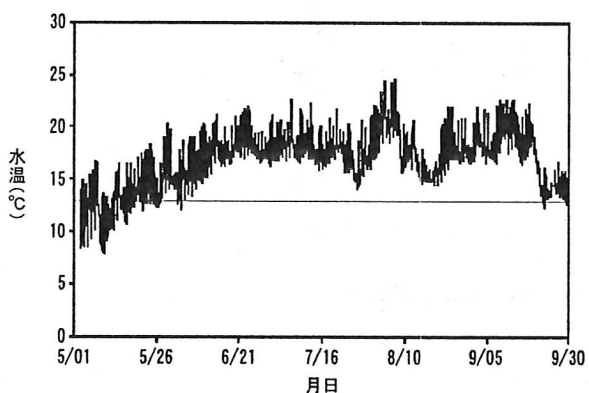


図3 ②八幡橋の水温変化

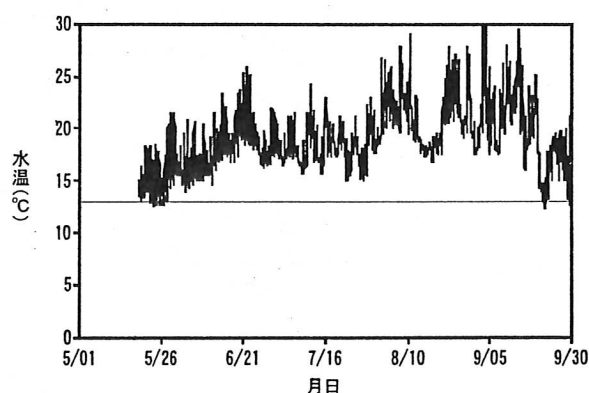


図6 ⑤木戸川の水温変化

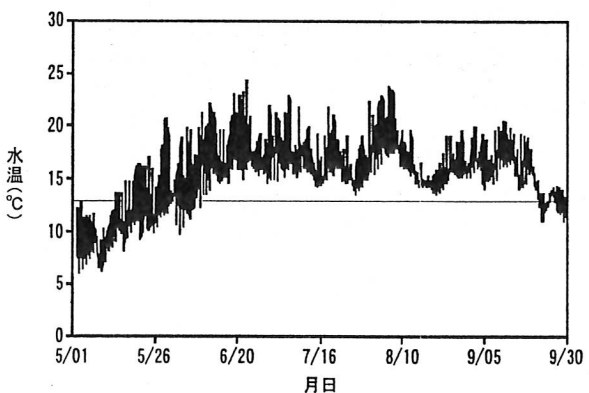


図4 ③桧沢川の水温変化

表2 水温の日間変動幅と上流のダムからの距離

番号	地点	水温の日間変動幅 (℃、平均値±標準偏差)	上流の ダム	ダムからの 距離 (km)
①	殿様ヤナ場	1.2 ± 0.7	有り	3.25
②	八幡橋	3.6 ± 1.5	無し	—
③	桧沢川	3.9 ± 2.1	無し	—
④	四時川	2.8 ± 1.6	有り	3.75
⑤	木戸川	4.4 ± 2.2	有り	6.00

VII. 溪流魚の増殖に関する研究

1. フライフィッシング専用区の漁場実態調査

佐久間徹・廣瀬 充

目 的

近年、釣り人のニーズの多様化に対応するため、県内において、キャッチアンドリリース区やフライフィッシング専用区を設定し、管理する漁業協同組合（以下、漁協）が出始めた。

キャッチアンドリリース（以下、C & R）は、平成 13、14 年度の 2 カ年行ったヤマメ、イワナを用いた飼育池での釣獲試験の結果、再放流後の生残率が高いことが示されたことから、河川においても多くの魚が産卵期まで生残し、再生産に寄与することが期待される。さらに、魚が良く釣れ、遊漁振興にも貢献することが期待される漁場管理方法である。

このため、今年度は実際に管理されている河川について、漁場調査、漁場管理状況調査を行った。

方 法

阿賀川支流水無川の調査地点を図 1 に示す。水無川は南会東部非出資漁協の漁業権漁場で、組合員が組織する田島フライフィッシングクラブが漁場の管理を行っている。

水無川と阿賀川合流点の標高は 520 m で、合流点から上流約 9 km までは傾斜が緩やかで開けた河川である。この区間は河川管理のため 31 ケ所の堰堤が設置されており、その高さから、魚が遡上できないものであり、さらに、魚道は全く存在しない。その上流部は深い渓谷となっている。平成 13 年 6 月から、流れの緩やかな区間の中央部 3.6 km をフライフィッシング専用区（以下、FF 区）とし、C & R を義務づけている。遊漁期間は、4 月 1 日から 9 月 30 日までである。

漁場調査

調査地点の概要を表 1 に示す。FF 区の中に 2 ケ所と、その区間外の上流、下流に 1 ケ所ずつ調査地点を設定した。堰堤で区切られた区間を基準として、それぞれの調査地点において連続した 2 区間を調査区間とした。また、水無川の放流場所は地点 3 の 1 ケ所であった。

各調査区間において、2 名による潜水目視調査により魚類の種類と尾数、大きさの確認を行うとともに、地点 3 において、水温、流量の測定を行った。

表 1 調査地点の概要

漁場調査は、平成 15 年 7 月 15 日、10 月 1 日の 2 回実施した。	地点	調査場所	区間距離 (m)	漁場面積 (m ²)
	1	FF 区より上流	210	3,700
	2	FF 区内の上流部	190	3,200
	3	FF 区内の中央部	200	3,100
	4	FF 区より下流	330	4,900

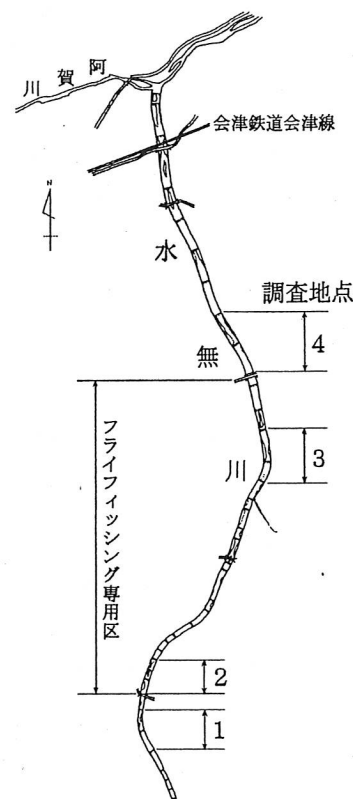


図 1 水無川の調査地点

漁場管理状況調査

漁協及び田島フライフィッシングクラブより、FF区を設定した平成13年から15年までの放流状況、遊漁者数、監視した状況等について調査を行った。

結 果

漁場調査

環境調査結果を表2に示す。

水温は、7月は17℃台、10月は14℃台であった。流量は、7月には1 m³/s 弱であったが、10月は1.6 m³/s に増加した。また、透視度は両日とも水平方向で5 m以上あり、潜水目視調査に支障なかった。

表2 環境調査結果

調査月日	7/15	10/1
水温(℃)	17.2	14.5
流量(m ³ /s)	0.98	1.61

魚類相調査結果を表3に示す。確認した魚種は、ヤマメ、イワナ、ニジマス、ウグイ、アブラハヤ、カジカであった。ウグイについては、2回の調査ともほぼ全域で5 cm 前後の稚魚が多数確認された。

7月15日：ヤマメは地点1、2で少なく、地点3、4で多くみられた。イワナは地点3で比較的多かったが、それ以外の地点でもわずかにみられた。ニジマスは、地点3で多くみられ、地点2、4では2尾以下の確認にとどまった。

10月1日：7月と比較して、ヤマメの尾数は地点3、4で減少した。しかし、イワナは地点3、4で約2倍の増加がみられた。ニジマスは地点3で半数に減少した。

表3 魚類相調査結果 (単位：尾)

魚 種	7 月 15 日				10 月 1 日			
	地点1	2	3	4	1	2	3	4
ヤマメ	2	1	175	53	11	2	111	20
イワナ	4	3	31	5	5	3	77	9
ニジマス	0	2	109	1	0	0	55	0
ウグイ*	120	122	266	316	124	34	215	28
アブラハヤ	0	1	0	16	3	0	0	250
カジカ	1	0	4	2	2	0	3	2

*：10cm 以上のみ計数

ヤマメ、イワナについて、サイズ別尾数を表4に示す。

ヤマメ：7月は全長10cm 未満の個体が多くを占めた。これは放流された稚魚であると思われ、10月には成長して10cm を超えた。30cm 以上の個体は全地点で全く確認されなかった。

全長15cm 以上の個体についてみると、7月は地点3で10尾、地点1、2で1尾ずつであった。10月は、地点3で17尾と増加し、地点1、2は2尾ずつとなった。さらに、地点4で10尾確認された。

イワナ：10cm 未満の個体は7月に全地点でみられたが、ヤマメ同様成長したと考えられ、10月にはほとんどが10cm を超えた。

全長15cm 以上の個体についてみると、7月と10月で地点ごとの尾数には大きな変化がみられなかった。しかし、地点3においては25～30cm のイワナが全くみられなくなり、20cm 未満の個体が増加した。

表 4 ヤマメ、イワナのサイズ別尾数 (単位：尾)

魚種	全長 (cm)	7 月 15 日				10 月 1 日			
		地点 1	2	3	4	1	2	3	4
ヤマメ	10 未満	1	0	118	13	0	0	0	0
	10 以上 15 未満	0	1	47	40	9	0	94	10
	15 以上 20 未満	0	0	4	0	1	1	12	10
	20 以上 25 未満	1	0	3	0	0	1	5	0
	25 以上 30 未満	0	0	3	0	1	0	0	0
	30 以上 35 未満	0	0	0	0	0	0	0	0
15cm 以上合計		1	1	10	0	2	2	17	10
イワナ	10 未満	3	3	7	4	0	0	3	0
	10 以上 15 未満	0	0	1	0	4	2	50	5
	15 以上 20 未満	0	0	3	0	0	1	16	4
	20 以上 25 未満	0	0	3	1	0	0	7	0
	25 以上 30 未満	0	0	16	0	0	0	0	0
	30 以上 35 未満	1	0	1	0	1	0	1	0
15cm 以上合計		1	0	23	1	1	1	24	4

漁場管理状況調査

放流状況について表 5 に示す。

4 月 1 日の解禁に向けて、3 月下旬にヤマメ、イワナの成魚が 50kg ずつ放流され、5 月にはヤマメ稚魚が放流された。

また、5 月にニジマス成魚が 100kg 放流された。

表 5 放流状況

年月日	魚 種	放流数量
15.3.25	ヤマメ成魚	50 kg
"	イワナ成魚	50 kg
15.5.21	ヤマメ稚魚	5,857 尾 (約 3 g)
"	ニジマス成魚	100 kg

平成 13 年から 15 年までの月別遊漁者数を表 6 に示す。

組合員の遊漁者と日釣り券の遊漁者は、ともに年間 600 人前後であった。年券の遊漁者数は 90 人程度であった。

月別でみると、5 月にやや多く夏期にはやや減少するが、9 月に最も多くの遊漁者数となっていた。

表 6 月別遊漁者数 (単位：人)

	平成 13 年			平成 14 年			平成 15 年		
	組合員	年券	日釣り券	組合員	年券	日釣り券	組合員	年券	日釣り券
4 月	—	—	—	102	17	87	95	14	82
5 月	—	—	—	109	22	101	103	23	101
6 月	104	7	60	91	12	81	87	14	71
7 月	88	10	92	111	4	92	90	7	86
8 月	105	16	117	91	11	111	62	8	99
9 月	129	17	281	141	22	161	150	25	153
小計	426	50	550	645	88	633	587	91	592
年計	1,026			1,366			1,270		

漁場監視員による報告の概要について表7に示す。

平成13年、14年には餌釣りをする人がみられ、15年には刺し網を行う者まで確認された。また、ヤスで捕獲する者が中高生から大人までみられ、毎年続いている。

平成14年7月に台風による出水があり、その影響と、翌年、工事による影響が見られた。

表7 漁場監視報告の概要

年度	報告内容
13	餌釣りをを行う地元の人が多く見られた。 中高生が夏場、ヤスで捕獲していた。 遊漁者数が前年（FF区設定前）の約2倍に増加した。
14	餌釣りをしている人がまだみられた。 中高生、大人がヤスで捕獲していた。 台風の影響で川底に深みがなくなり、魚の隠れ場が減少した。
15	刺し網漁を行っている者がいた。 大人がヤスで捕獲していた。 5、6月に河川工事があり、入漁者が減少した。 雨量が少なく、渇水となった。

考 察

地点別の比較

地点により漁場面積が異なるが、FF区内でかつ放流地点である地点3は、FF区の外側である地点1、4と比較してヤマメ、イワナとも個体数が多かった。FF区間内である地点2は区間外と変わらない個体数であり、地点ごとの個体数の違いは、放流場所であるか否かが大きく影響していた。

時期別の比較

地点3では、ヤマメ、イワナとも釣獲されると考えられる15cm以上の個体数が10月に減少していないことから、C&Rの効果があったと考えられる。

再生産への寄与

10月の調査において、地点3で20cm以上のヤマメが5尾、イワナが8尾確認された。その他の地点は0～1尾であり、地点3は他の地点よりは再生産への寄与が期待できる個体が多く残っていた。しかし、その密度は両種を合わせても0.004尾/m²しかなく、サイズを15cm以上に下げても0.01尾/m²しかない。成魚放流した時点では、放流魚のみで0.32尾/m²であると推定されることから、大幅に減少していることになる。減少の理由としては、流下、鳥による食害、釣り人による持ち帰り、釣り以外の捕獲が考えられる。

漁場管理

FF区を設定してから3年間の遊漁者数は安定しており、良く釣れるから多くの遊漁者が訪れていることを示している。

地点3に魚が集中しており、FF区全体を有効利用するためには、林立する堰堤への魚道の整備が求められるが、現時点では、放流地点を増やし、魚を分散させることも必要であると考えられる。

また、C&Rのルールを普及させるため、地元住民の理解を得る努力を継続する必要がある。

2. ヤマメ、イワナの採捕禁止期間（秋期）の変更に関する調査

佐久間徹・廣瀬 充・鈴木 信

目 的

福島県内水面漁業調整規則第 25 条において、やまめ、いわなの採捕禁止期間は毎年 10 月 1 日から翌年 3 月 31 日までであるが、猪苗代湖、檜原湖、小野川湖、秋元湖及び尾瀬沼並びにこれらの湖沼に流入する河川の区域に限り、毎年 9 月 15 日から禁止期間となっており、これを知らない遊漁者とのトラブルが絶えない。また、漁場を管理する漁業協同組合からも 10 月 1 日からの禁漁にしたいとの要望があげられた。このため、この禁止期間を 10 月 1 日からに変更しても支障ないか検討した。

方 法

猪苗代湖流入河川

猪苗代湖南部の 4 河川について、各河川の河口から最初にある堰堤の直下を調査地点とした。調査地点を図 1 に示す。

常夏川（河口から約 2.3km）、菅川（河口から約 2.2km）、大沢川（河口から約 0.2km）、舟津川（河口から約 1.6km）を調査地点とした。なお、当初は常夏川、菅川の 2 河川を調査対象としたが、遡上が確認されなかったため、大沢川と舟津川をその後追加した。

各河川の堰堤下において、エレクトリックショッカーを用いて捕獲を行い、遡上尾数を定期的に確認した。捕獲魚は生殖腺重量等を測定した。

調査時期と回数は、常夏川、菅川が平成 15 年 9 月上旬から 10 月下旬までに旬ごとに 1 回、計 6 回とした。大沢川は 9 月下旬から 10 月下旬までに旬ごとに 1 回、計 4 回とした。舟津川は 10 月上旬から 10 月下旬までに旬ごとに 1 回、計 3 回とした。



図 1 猪苗代湖流入河川

檜原湖流入河川

調査区間を図 2 に示す。檜原湖北西の流入河川である大川入川の河口から上流 1,450 m までの区間を潜水目視調査区間、潜水目視区間およびその上流を採捕区間とした。

潜水目視調査区間では、潜水目視により遡上尾数を確認した。また、採捕にはエレクトリックショッカー、たも網を用い、捕獲魚の生殖腺重量等を測定した。

調査時期と回数は、潜水目視調査が 8 月から 10 月まで月 1 回、捕獲が 9 月下旬、10 月上旬の 2 回とした。

なお、猪苗代湖、檜原湖の両流入河川とも、降湖型のヤマメ（サクラマス）及びイワナが湖で大型に成長し、繁殖のため河川に遡上してきたものを調査対象とした。



図 2 檜原湖流入河川

結 果

猪苗代湖流入河川

猪苗代湖流入河川の水温を図3に示す。

9月中旬までは16℃以上の水温であったが、その後急激に低下し、9月下旬には約13℃となった。さらに、10月下旬には約11℃まで低下した。

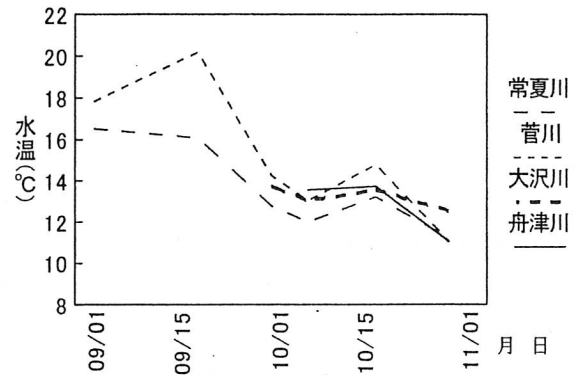


図3 猪苗代湖流入河川の水温

1) 常夏川、菅川

調査期間内において、サクラマス、イワナの遡上魚は確認されなかった。

2) 大沢川

9月30日の調査でイワナを2尾確認し、うち1尾を捕獲した。体長31.5cmの雄で、GSIは1.7、精巣は放精前の状態であった。

10月6日にイワナを1尾確認、捕獲した。この個体は前回の調査で確認した個体であると思われた。体長34.3cmの雌で、GSIは14.0、卵巣は排卵前の状態であった。

それ以降の調査ではイワナ、サクラマスとも確認されなかった。

3) 舟津川

サクラマスの確認尾数を図4に示す。

3回の調査で合計5尾のサクラマスを確認、捕獲した。時期では、10月中旬が最も多い尾数であった。

雄は10月17日の1尾のみで、放精後の個体であった。他の4尾は雌で、捕獲時期にかかわらず、すべて産卵後の個体であった。

イワナを目視確認尾数を図5に示す。調査を開始した10月6日は15尾、10月17日は10尾、10月28日は20尾であった。一部捕獲して調査をした結果、捕獲魚のうち、10月6日は全て雌で、10月17日は17%が雄、10月28日は36%が雄であった。

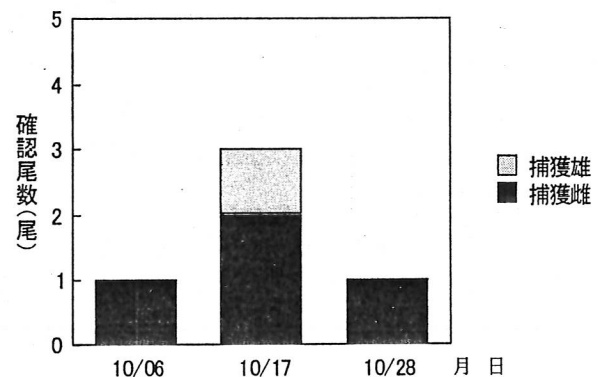


図4 サクラマス確認尾数(舟津川)

捕獲したイワナの体長組成を図6に示す。雌は体長23.5～40.0cm、平均32.3cm、雄は28.8～48.8cm、平均34.7cmであった。

雌の卵巣の状態について観察した結果を図7に示す。10月6日は全て排卵前の状態であった。10月17日は排卵後の個体が25%出現した。10月28日は排卵後の個体が33%出現し、産卵済みの個体は11%であった。

雌のGSIを図8に示す。10月6日の平均値は12.2で、10月17日は15.6と上昇した。10月28日は産卵済みの個体が出現し、平均値は12.7と低下した。

雄は、10月17日の1個体はGSIが1.6で放精前であった。10月28日は5個体のうち4個体は放精前で、GSIの平均値は1.6であった。1個体は放精後でGSIが0.6と低い値であった。

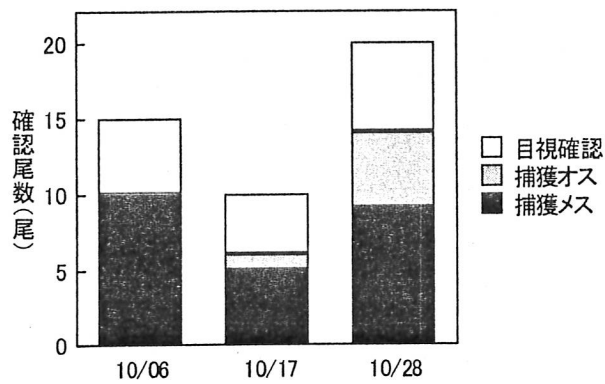


図5 イワナ確認尾数 (舟津川)

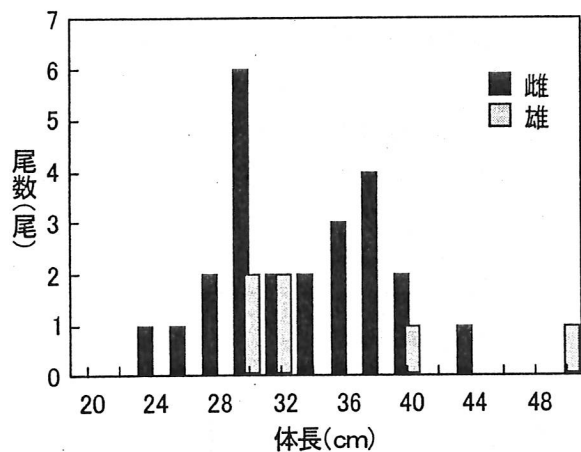
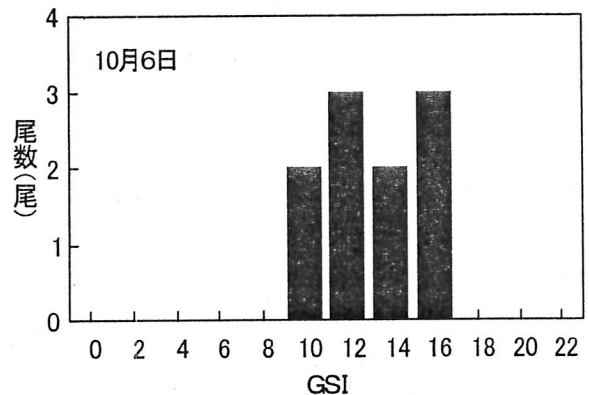


図6 イワナの体長組成 (舟津川)

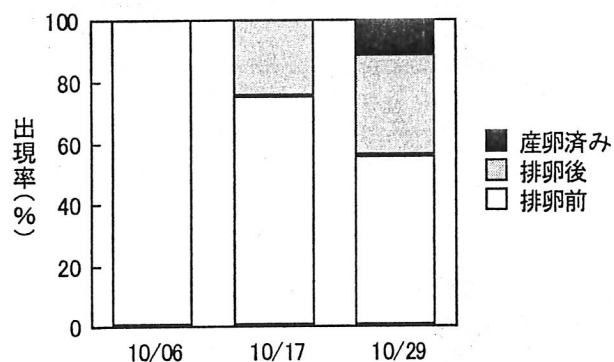
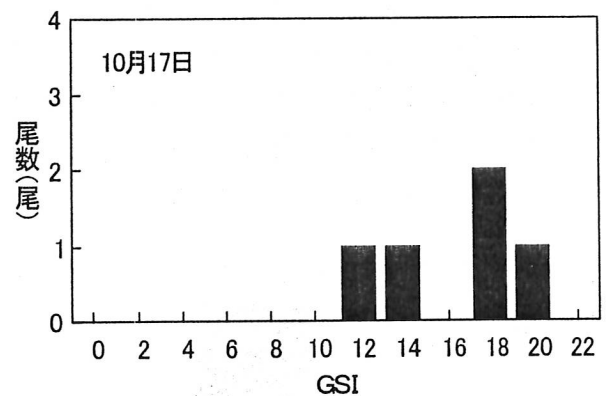


図7 イワナ(雌)の卵巣の状態

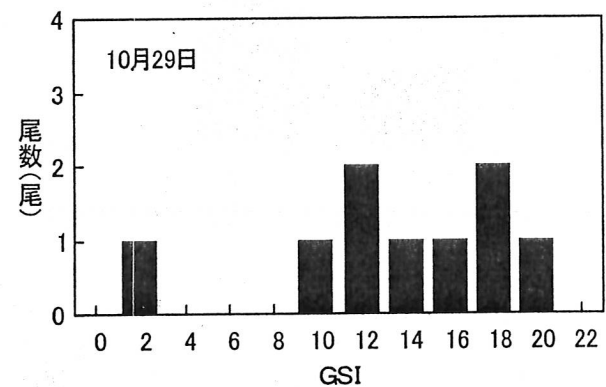


図8 イワナ(雌)の GSI

檜原湖流入河川

檜原湖流入河川である大川入川の水温を図9に示す。8月下旬には15℃台であった水温はその後下降し、9月下旬には13.3℃、10月下旬には8.9℃となった。

潜水目視により確認したサクラマス尾数を図10に示す。8月に12尾と遡上尾数が増加し、9月下旬には44尾のサクラマスを確認した。10月下旬には、1尾しか確認されなかった。その個体は、産卵を終えた雌であった。

採捕を行った9月26日には、雌4尾、雄1尾のサクラマスを捕獲し、10月6日には、雌3尾、雄5尾のサクラマスを捕獲した。

捕獲したサクラマスの体長組成を図11に示す。雌は28.3～36.3cm、平均32.6cm、雄は29.9～39.7cm、平均35.9cmであった。

サクラマスの雌について、GSIを図12に、産卵状況を図13に示す。

9月26日に捕獲した雌のうち3尾はGSIが23.3～27.3で、排卵前の卵巣であったが、1尾は産卵を終えており、GSIは0であった。

10月6日に捕獲した雌は3尾とも産卵を終えており、GSIは0であった。

サクラマスの雄について、放精状況を図14に示す。

9月26日に捕獲した雄は体長29.9cm、GSIは2.7で、放精前の個体であった。

10月6日に捕獲した雄のうち、1尾はGSIが3.0で放精前であったが、4尾は放精後であり、GSIの平均値は1.2であった。

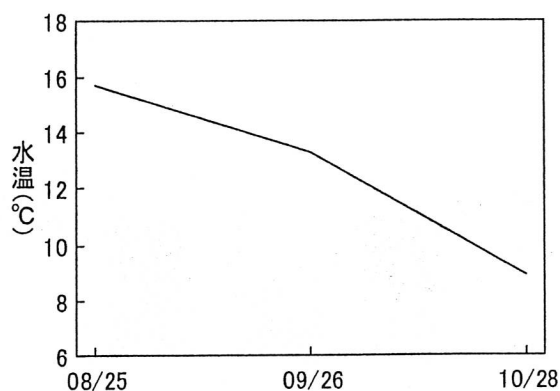


図9 檜原湖流入河川(大川入川)の水温

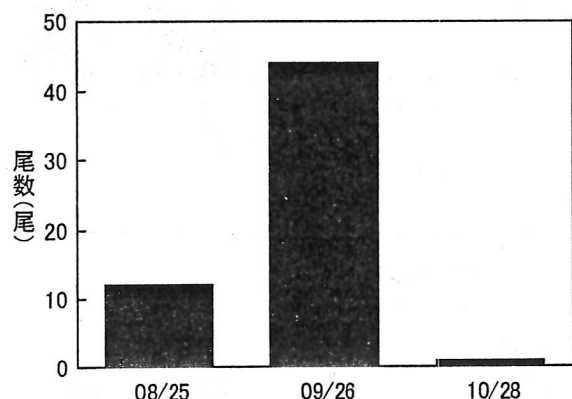


図10 サクラマスの確認尾数(大川入川)

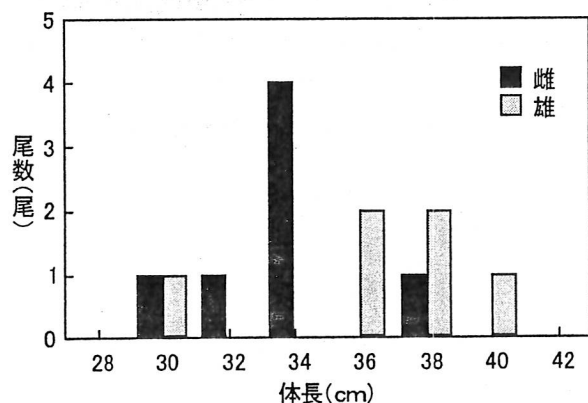
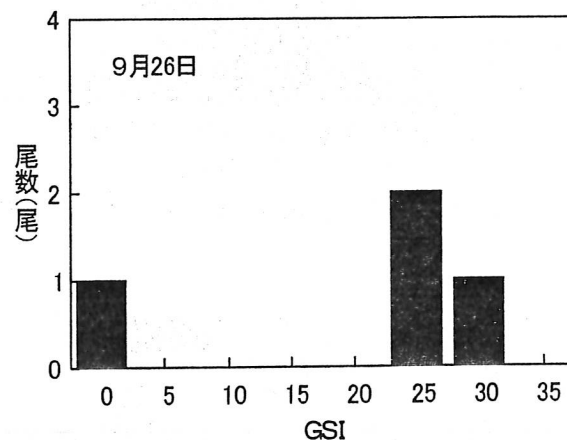


図11 サクラマスの体長組成(大川入川)

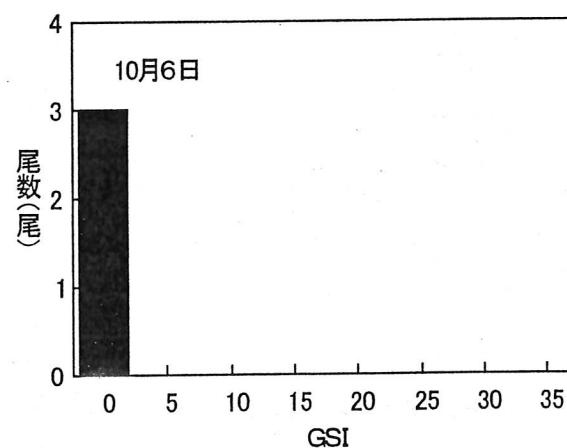


図12 サクラマス(雌)のGSI

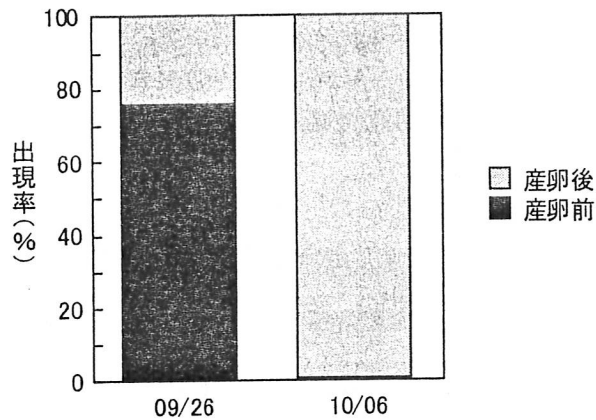


図 13 サクラマス(雌)の産卵状況

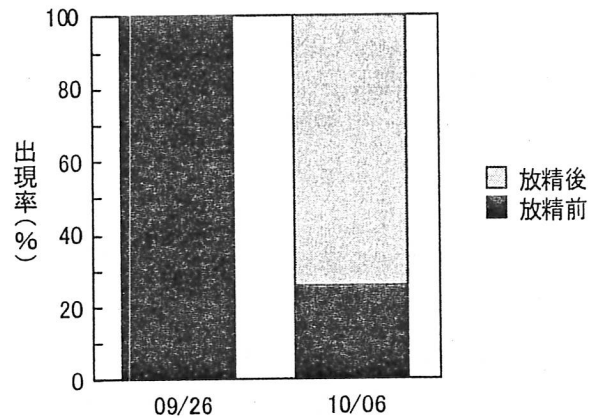


図 14 サクラマス(雄)の放精状況

潜水目視により確認したイワナの尾数を図 15 に示す。

8 月、9 月には全く確認されなかったが、10 月下旬に 10 尾の遡上魚を確認した。

サクラマスは 8 月には遡上がみられ、9 月がピークとなったが、イワナはサクラマスに比べて遡上時期が遅かった。

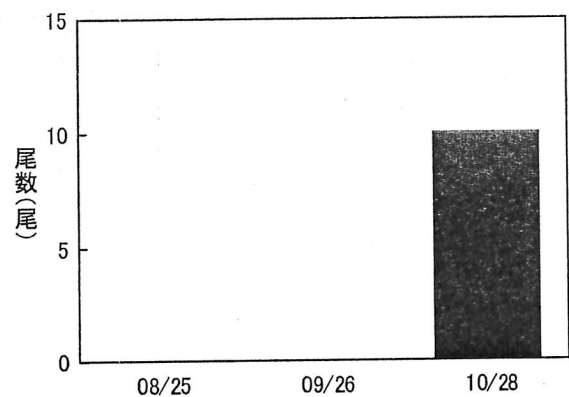


図 15 イワナの確認尾数(大川入川)

考 察

猪苗代湖流入河川

サクラマスはイワナと比較して遡上尾数が少なく、遡上のピークは 10 月中旬であり、9 月下旬まで遊漁を行っても、資源への影響は小さいと考えられる。

イワナは、10 月を通して遡上が見られたが、10 月下旬の遡上量が多かった。

昭和 55 年の調査において、舟津川を含めた猪苗代湖南岸の流入河川 7 河川で旬別にイワナの獲獲尾数を集計している。その結果を図 16 に示す。捕獲尾数は 231 尾で、そのうち舟津川が全体の 45 % を占めていた。旬ごとの捕獲尾数は、10 月の上旬、中旬、下旬で大きな変化はなく、10 月を通して遡上が見られ、11 月に入ると大幅に減少していた。

昭和 55 年の結果と今回調査した舟津川の結果をみると、遡上のピークは 10 月にあるものと推測され、また、今回の調査で産卵は 10 月中旬から始まり、10 月下旬を中心に行われているものと思わ

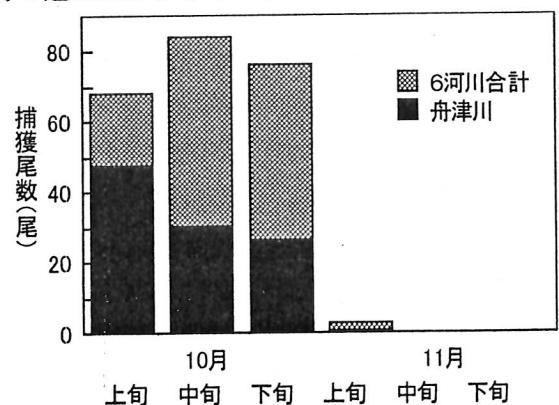


図 16 猪苗代湖流入河川 7 河川のイワナ捕獲尾数(昭和 55 年)

れた。イワナについても、9月下旬まで遊漁を行っても、資源への影響は小さいと考えられる。

檜原湖流入河川

大川入川は、上流部まで遡上を阻む大きな落差はなく、調査地点を越えて遡上することが可能な河川である。潜水目視調査では、遡上途中の魚を確認した結果である。

イワナは8月25日および9月28日の調査で1尾も確認されなかった。10月6日の調査では、調査区間の上流にある堰堤で、遡上中のイワナを2尾確認し、10月28日の潜水調査で10尾確認したことから、イワナの遡上は10月から始まったものと思われた。イワナは、9月下旬まで遊漁を行っても、資源への影響は小さいと考えられる。

サクラマスは潜水目視の結果から、9月下旬に遡上したサクラマスが多数確認され、遡上のピークは9月であった。産卵の状況については、捕獲魚の測定結果から、9月下旬に産卵を開始し、10月上旬には産卵を終了していたことから、産卵期は9月下旬から10月上旬が中心であるといえる。

また、2回の捕獲魚は、雌、雄を含めて摂餌している個体は全くいなかった。このことから、9月下旬まで遊漁を行った場合、河川内でサクラマスに遭遇する機会はあるが、摂餌をしないため、餌釣りでは釣獲されないと考えられる。

VIII. 外来魚拡散防止対策事業

1. コクチバスの繁殖生態調査とブロック沈設による人工産卵場の造成

佐久間徹・廣瀬 充

目 的

ブラックバス類は雄が産卵床を造り、そこへ産卵された卵がふ化し、稚魚が遊泳力を付けるまで雄が保護するという繁殖生態を持つ。この非常に強い繁殖力のため、侵入した水域で個体数を増加させ、生態系に大きな影響を与えている。

駆除を行うには産卵期に実施し、繁殖を抑制することが最も効果的である。このため、コクチバスを対象として秋元湖で産卵床形成条件等の繁殖生態を把握するとともに、駆除を目的とした人工的な産卵場の造成について検討する。

方 法

コクチバスの繁殖生態調査

秋元湖の第1ワンドと呼ばれる入江の奥を調査地点とした。秋元湖の諸元を表1に、調査地点を図1に示す。

潜水目視によりあらかじめ水深2m以浅の底質を確認した。コクチバスの産卵床を探索し、産卵の有無を確認するとともに、水深、岩等の遮へい物（以下、カバー）の種類、産卵床間の距離等を調査した。また、繁殖期と水温の関係を把握するため、水深1mの場所に自記水温計を設置した。

調査は平成15年5月26日から6月27日までの間、4～9日間隔で6回実施した。

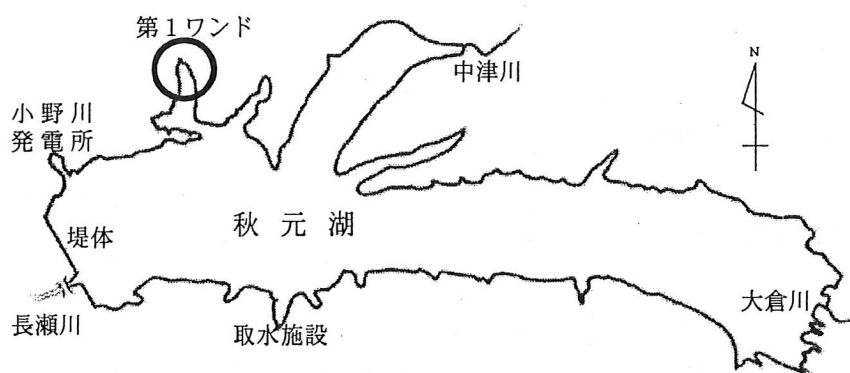


表1 秋元湖の諸元

湛水面積	4.16 km ²
最大水深	33.2 m
標高	736 m
形成	1888 年
(磐梯山の噴火による堰止め湖)	

図1 秋元湖の調査地点（丸印内）

ブロック沈設による人工産卵場の造成

人工的に産卵場を造成するため、底質が砂礫の場所を選定し、カバーとしてブロックを設置する方法について検討した。

秋元湖調査地点の底質模式図を図2に示す。水深約2mまでは緩やかな傾斜で、落葉が堆積している場所、岩石が多くみられる場所、砂礫の場所がみられた。砂礫の場所は平成14年度の調査で産卵床の形成がなかったことから、この場所に人工産卵場を造成した。

カバーとしたブロックは建設用コンクリートブロックの空洞ブロックで、大きさはL 390mm、W 150mm、H 185mm のものを用い、空洞の方向が湖底と垂直になるように沈設した。

ブロック沈設にともなう配置模式図を図3に示す。産卵床が形成される水深と距離を検討するため、間隔を変えて設置した。水深0.5mの場所に湖岸と平行に左から1、2、3、4m間隔でブロックを5個沈設して基点とし、それぞれの基点から湖岸と垂直に左から列ごとに0.5、2、2、3、4m間隔で設置し、合計26個のブロックを用いた。

ブロック沈設は5月26日に実施し、繁殖生態調査と同様の調査を行った。

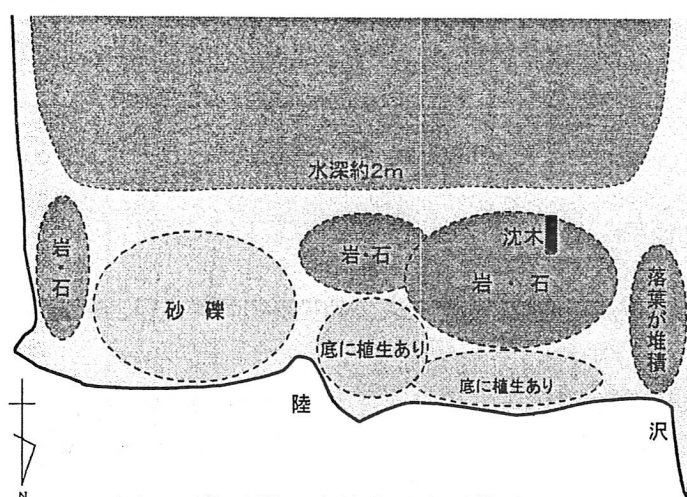


図2 秋元湖調査地点の底質模式図

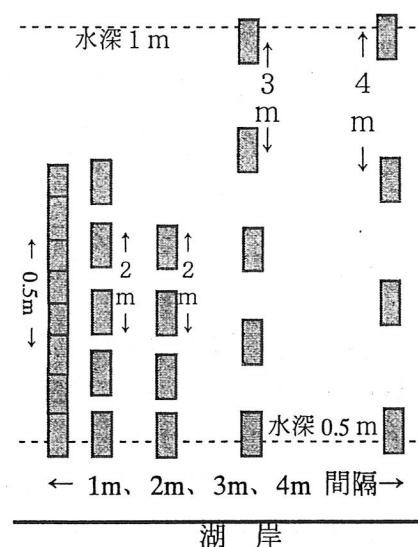


図3 ブロック配置模式図

結 果

コクチバスの繁殖生態調査

調査日ごとに確認した産卵床形成数と産卵の有無を図4に示す。

人工産卵場を含む調査地点全域で産卵床が21ヶ所形成され、そのうち5ヶ所で産卵を確認した。産卵に利用された産卵床の割合は23.8%で、利用されない産卵床の方が多かった。卵は全てコクチバスのものであった。

調査を開始した5月26日には産卵のある産卵床が1ヶ所確認された。6月20日は新たに産卵床が形成されたが産卵はなく、6月27日には産卵床も形成されなかった。この結果から、5月下旬から6月中旬がコクチバスの繁殖期であることが示された。

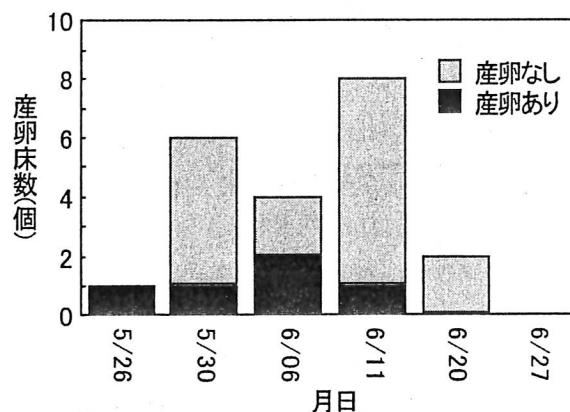


図4 調査日ごとの産卵床形成数

産卵床形成場所の模式図を図5に示す。産卵床は岩等のある場所に多く形成されており、産卵のあった産卵床はやや深い位置にあり、産卵床間の距離が保たれていた。また、人工産卵場ではブロックのすぐ脇に産卵床が形成された。

自然の場所に形成され、産卵があった産卵床の状況を表1に示す。全ての産卵床で雄親魚を確認した。最も早く産卵のあった産卵床Aでは、6月11日に仔魚が浮上し、産卵床から分散していた。雄親魚を6月6日に釣りにより捕獲し全長を測定した結果 25.6cm であった。測定後、産卵床Hの近くで放流すると、次回調査時には産卵床Aに戻っていた。他の産卵床でも雄親魚が卵を保護しており、ふ化または浮上を確認した。水位低下により、6月27日には全ての産卵床が干出した。

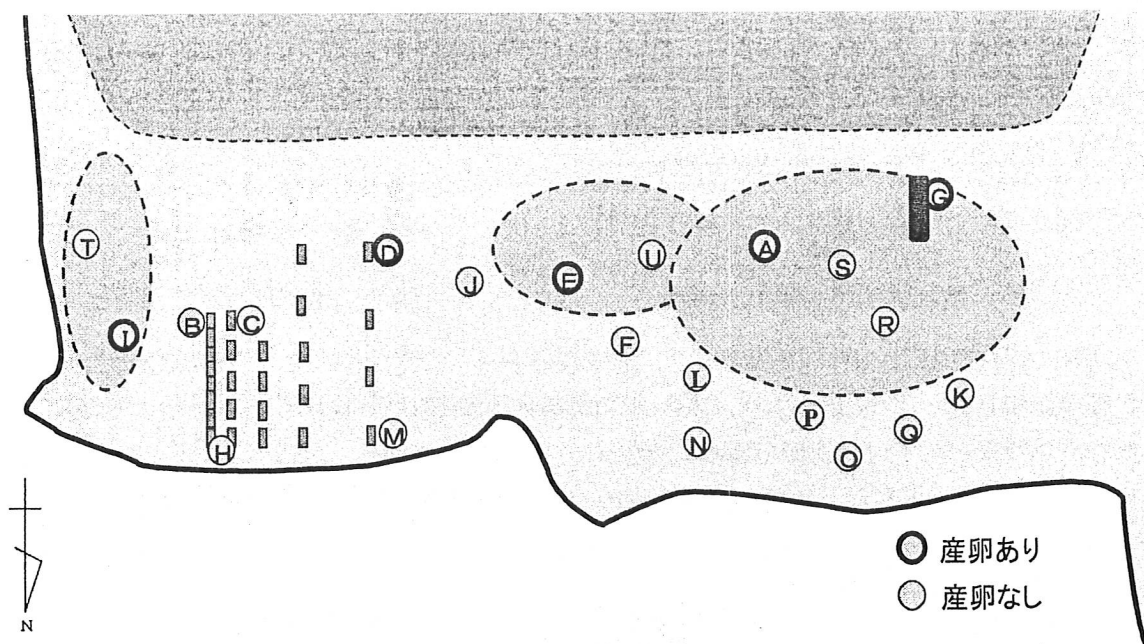


図5 産卵床形成場所の模式図

表1 自然の場所に形成され産卵があった産卵床

産卵床	調査項目	5/26	5/30	6/06	6/11	6/20	6/27
A	外径 (cm)	40×40					
	水深 (m)	0.55	0.52	1.08	0.64	干出	干出
	卵、仔魚	卵	卵	仔魚	浮上	—	—
	雄親魚	○	○	○	○	—	—
E	外径 (cm)		50×40				
	水深 (m)		0.75	1.28	0.81	0.38	干出
	卵、仔魚		—	卵	仔魚	仔魚	—
	雄親魚		—	○	—	○	—
G	外径 (cm)		50×50				
	水深 (m)		0.90	1.45	0.99	0.37	干出
	卵、仔魚		卵	仔魚	仔魚	浮上	—
	雄親魚		○	○	○	—	—
I	外径 (cm)			50×50			
	水深 (m)			1.39	0.92	0.25	干出
	卵、仔魚			—	卵	仔魚	—
	雄親魚			○	○	—	—

調査地点の水深 1 m 水温を図 6 に示す。調査開始日は 15.7℃であったが、5 月 30 日に 19.4℃まで上昇した。その後一時低下したが、6 月 11 日には 18.8℃まで上昇し、6 月 20 日に最高 22.0℃となった。繁殖期間中の水温は 15～19℃の範囲であった。

調査開始日を基準とした秋元湖の水位を図 7 に示す。6 月上旬に 0.5 m 上昇したが、その後ほぼ一定の割合で低下し、6 月下旬には -1 m となった。

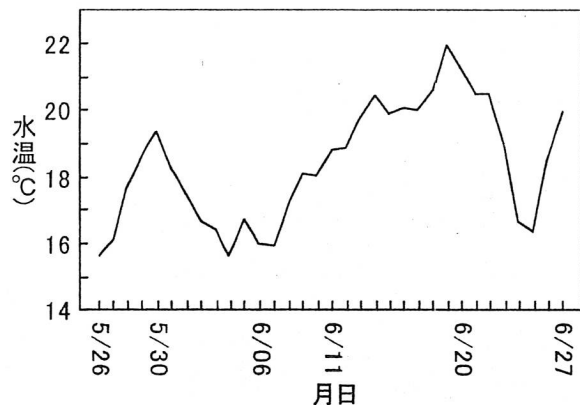


図 6 調査地点の水深 1 m 水温

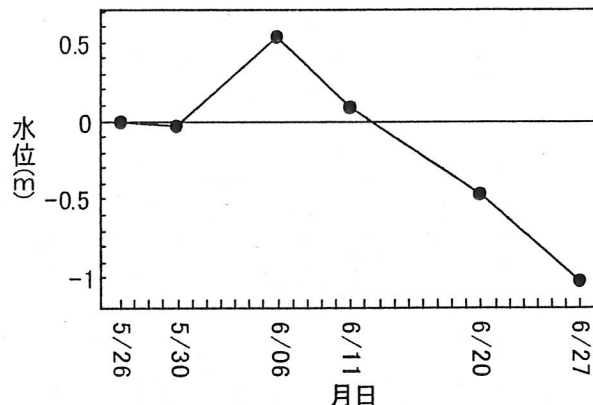


図 7 調査開始日を基準とした水位

産卵床の形成された水深を図 8 に示す。形成数の多かった水深は 0.5～1 m であったが、産卵があった産卵床は 0.75～1.75 m であり、浅い場所の産卵床は産卵に利用されていなかった。

産卵床は円形もしくは楕円形であり、その大きさを図 9 に示す。小さいものは 25cm×20cm、大きいものは直径 60cm の円形であり、やや大きめの産卵床が産卵に利用される傾向がみられた。

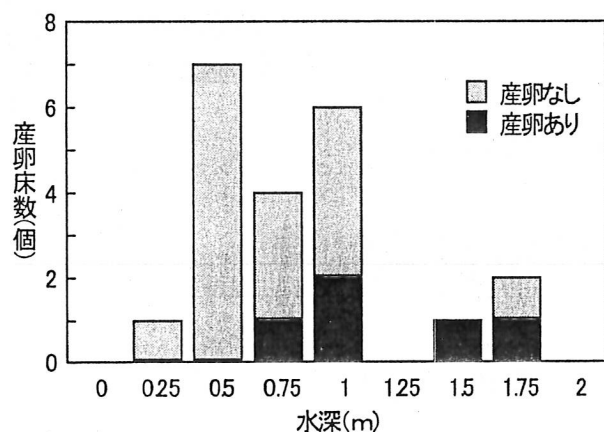


図 8 産卵床が形成された水深

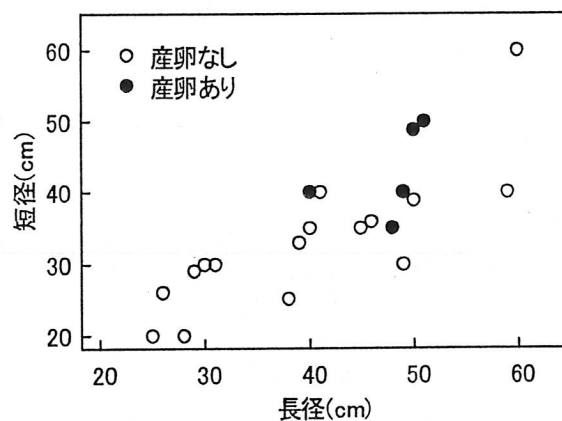


図 9 産卵床の大きさ

産卵床間の距離について、最も近い卵のある産卵床からの距離を図 10 に示す。産卵のあった産卵床間の距離は、7.6～9.4 m 離れていたが、産卵に利用されなかった産卵床は、産卵のあった産卵床からの距離が 2.4～5.2 m、平均 4.4 m と近接していた。

産卵床形成の要因となったカバーを図 11 に示す。岩、植物の脇に多くの産卵床が形成されたが、植物の脇は全く産卵に利用されていなかった。岩や沈んだ木などの脇に形成された産卵床を産卵に利用することが明らかとなり、ブロックもカバーとして有効に機能した。

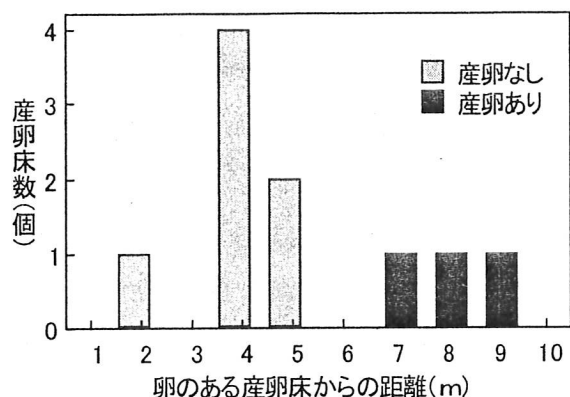


図 10 卵のある産卵床との距離

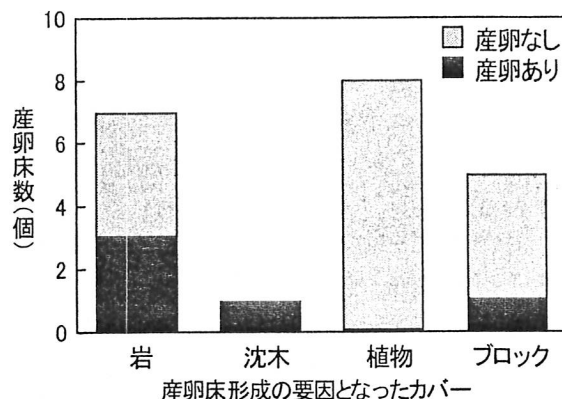


図 11 産卵床形成の要因

ブロック沈設による人工産卵場の造成

人工産卵場に形成された産卵床を表2に示す。6月20日までにブロック脇に産卵床が5ヶ所形成された。これらは水深に関係なく、ブロックを設置した範囲の縁辺部にのみ形成された。そのうち産卵に利用されたのは産卵床Dの1ヶ所であった。その産卵床は一番深い場所に位置しており、産卵床形成時の水深は1.09 mであった。

調査期間中の水位低下により、産卵床H、Mは6月20日に、B、Cは6月27日に干出した。

産卵のあった産卵床Dは、仔魚が浮上するまで雄親魚が保護を続けていた。産卵に利用されなかったC、Hも、雄親魚を確認できた調査日があり、Hの産卵床付近をビデオ撮影したところ、産卵床周辺をコクチバス3尾が遊泳しているのを確認した。

ブロックを沈設することで繁殖のため親魚が集まり、産卵に利用したことから、人工的な産卵場の造成が可能であり、繁殖抑制のための駆除方法のひとつとして利用することが可能であることが示唆された。

表2 ブロック脇に形成された産卵床

産卵床	調査項目	5/26	5/30	6/06	6/11	6/20	6/27
B	外径 (cm)		30×30				
	水深 (m)		0.87	1.46	1.00	0.38	干出
	卵、仔魚		—	—	—	—	—
	オス親魚		—	—	—	—	—
C	外径 (cm)		50×30				
	水深 (m)		0.95	1.54	1.04	0.47	干出
	卵、仔魚		—	—	—	—	—
	オス親魚		—	—	○	—	—
D	外径 (cm)		50×35				
	水深 (m)		1.09	1.70	1.23	0.58	0.03
	卵、仔魚		—	卵	沈仔魚	浮上	—
	オス親魚		—	○	○	○	—
H	外径 (cm)			40×35			
	水深 (m)			1.00	0.53	干出	干出
	卵、仔魚			—	—	—	—
	オス親魚			○	○	—	—
M	外径 (cm)				40×40		
	水深 (m)				0.47	干出	干出
	卵、仔魚				—	—	—
	オス親魚				—	—	—

2. コクチバス河川生態調査

佐久間徹・廣瀬 充・鈴木 信

目 的

コクチバスは、本邦において近年分布域を広げている外来魚である。県内においては、会津地方の大小の湖沼や、阿賀川水系、阿武隈川水系で生息が確認されている。原産国である北米においては、コクチバスは河川にも分布し、低温の水域にも適するとされており、特に河川においてオオクチバス以上に生態系に予期しない影響を及ぼすことが懸念される。

本県の裏磐梯において、檜原湖や秋元湖の流入河川でコクチバス成魚が確認され、平成 14 年度には大川入川で 0 歳魚が確認された。本年度は、特に昨年みられた 0 歳魚の動向を主眼に、河川におけるコクチバスの生態について知見を得ることを目的とする。

方 法

檜原湖流入河川の大川入川でコクチバスの生息確認及び魚類相調査を行った。調査区間を図 1 に示す。河口近くにある大川入橋から上流 1,450 m にある取水堰までを調査区間とし、1 区間を 50 m に区切って調査を行った。

調査は潜水目視により行い、魚種、尾数、大きさを記録した。目視観察は 2 名により、調査区間を下流から上流に向かって調査した。

水温及び流量について、大川入橋近くで調査の都度測定を行った。また、福島県河川雨量水位情報より、大川入橋から南南東約 1.2km に位置する檜原地区の月別積算降水量を得た。

調査は平成 15 年 5 月から 10 月までの間、毎月下旬に 1 回実施した。

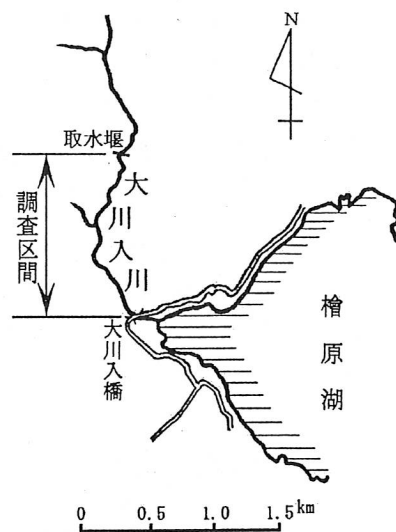


図 1 大川入川の調査区間

結 果

水温の推移を図 2 に示す。5 月に 10.6 °C であった水温は次第に上昇し、8 月には 15.7 °C となった。その後急激に下降し、10 月には 8.9 °C となった。

流量の推移を図 3 に示す。6 月は最も少なく、0.19 m³/S であった。8 月は最も多く、2.29 m³/S で、6 月の 10 倍を超える流量であった。

檜原地区の月別積算降水量を図 4 に示す。降水量は 8 月をピークとしており、流量測定結果は降水量を反映していた。

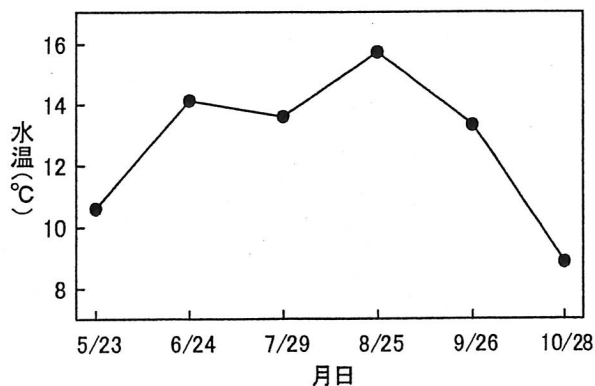


図 2 大川入川の水温の推移

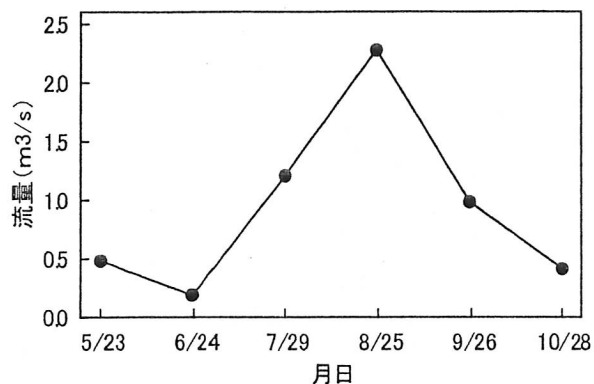


図3 大川入川の流量の推移

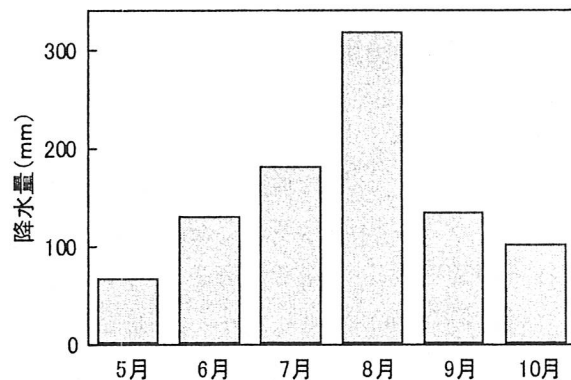


図4 檜原地区の月別積算降水量

コクチバスの確認尾数を表1に示す。5月から7月にかけて、地点9のみで全長5～8 cmの小型のコクチバスを確認した。この場所は右岸が護岸され、水中に蛇籠があり、流れの弱い蛇籠の中に身を潜めていた。また、確認した個体はいずれもやせ細ったようにみえた。このコクチバスは、確認場所とサイズから、前年9月以降に観察されたものが越冬し、河川内で満1歳を迎えたものと考えられた。8月以降は確認できなくなった。当歳魚については、全く確認されなかった。

全長20cmを超えるコクチバスは、8月に4尾、9月に1尾確認され、確認された場所は地点2から18までの範囲であった。8、9月以外の月には確認されなかった。

		表1 コクチバス確認尾数						(単位: 尾)
地点	距離 (m)	5/23	6/24	7/29	8/25	9/26	10/28	備考
1	50							
2	100				2			全長約 25cm × 2 尾
3	150							
4	200					1		全長約 27cm
5	250							
6	300							
7	350							
8	400							
9	450	1	2	2				全長約 5～8 cm
10	500							
11	550				1			全長約 20cm
12	600							
13	650							
14	700							
15	750							
16	800							
17	850							
18	900				1			全長約 25cm
19	950							
20	1,000							
21	1,050							
22	1,100							
23	1,150							
24	1,200							
25	1,250							
26	1,300							
27	1,350							
28	1,400							
29	1,450							
合計		1	2	2	4	1	0	

魚類相調査の結果、コクチバスの他、8種類の魚類を確認した。

ワカサギ、ニゴイ、ウグイの月別確認尾数を図4に示す。ワカサギの産卵期は4月が中心であるが、5月に下流部で確認された。ウグイは5月に婚姻色が出た個体が多く確認され、調査区間上流端では卵を確認した。6月には確認尾数が減少したが、全域で稚魚を多数確認した。ニゴイは6月にのみ、全長40cm前後の個体が調査区間の全域で多数確認された。この3魚種は湖と川を行き来し、繁殖生態が大きく関わっていた。

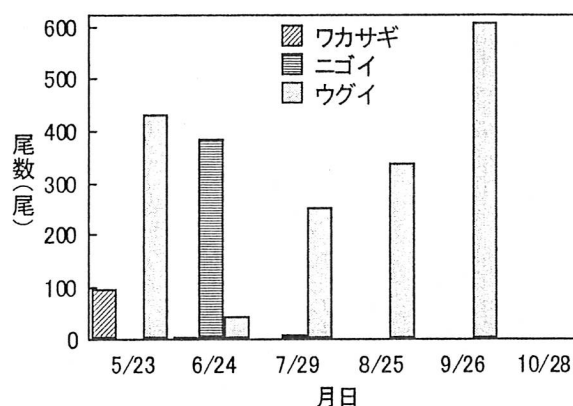


図4 ワカサギ、ニゴイ、ウグイ確認尾数
(ウグイは全長5cm以上を計数)

ヤマメ、イワナの月別確認尾数を図5に示す。大川入川ではヤマメが優占種となっており、7月の確認尾数は2,000尾を超えた。イワナは7月以降、300尾台で推移した。

降湖型サクラマス、イワナの月別確認尾数を図6に示す。ヤマメ、イワナが降湖型となり、檜原湖で大型に成長し、産卵のため秋に遡上したもので、特にサクラマスは9月に40尾を超す尾数を確認した。この2種にとっても、大川入川は産卵場として重要な場所となっていた。

それ以外の魚種では、カジカ、トウヨシノボリ、オイカワを少数ではあるが確認した。

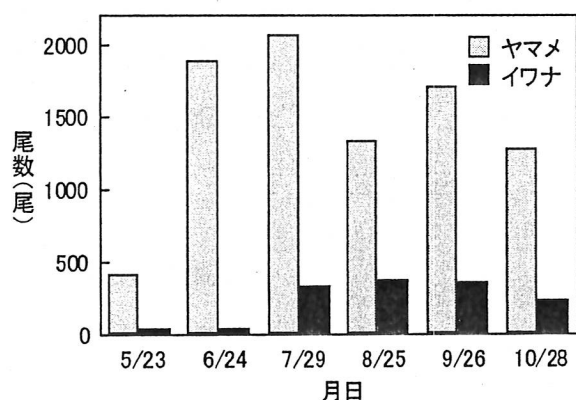


図5 ヤマメ、イワナ確認尾数

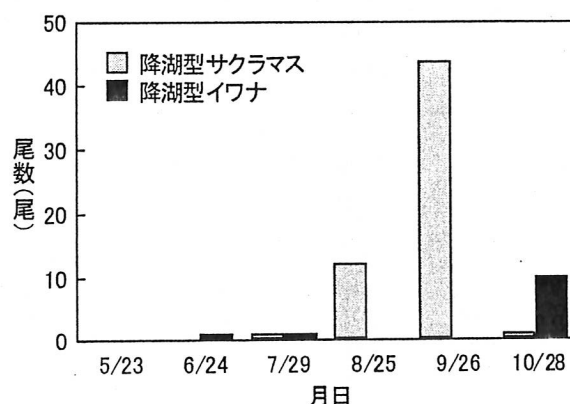


図6 降湖型サクラマス、イワナ確認尾数

考 察

平成14年度も同様の調査を行っており、9月にコクチバス0歳魚が初確認され、9月に11尾、10月に25尾確認された。平成15年5～7月に確認したコクチバスは、前年に確認した0歳魚と同じ年級であり、河川内で越冬した可能性が高い。檜原湖は標高822mにあり、その上流に位置する溪流で冬を越すことができるという特異な生態を確認した。しかし、満1歳を迎えた平成15年6月での全長は、昨年秋からほとんど成長がみられず、やせ細っており、確認尾数が減少したことから、冬季はコクチバスの生息に適した環境ではないと考えられる。

コクチバス0歳魚が河川内で確認された理由として、河川内での産卵、湖からの遡上、密放流の可能性が考えられる。河川水がコクチバスの産卵に適した水温となったのは8月であること、8月まで

に河川内に親魚が確認されなかったこと、産卵床や稚魚の発見がなかったこと、湖内では6月が産卵期であり、たとえ8月に遡上してもすでに成熟は終わっていることから、河川での産卵はなかったと考えられる。

平成14年の最高水温は9月上旬の18.5℃であり、流量は0.20 m³/Sと少なかった。平成15年の最高水温は8月下旬の15.7℃で、流量は2.29 m³/Sであった。平成14年は高水温かつ渇水であり、コクチバスの小型魚が遡上するためには有利な条件であったと考えられる。全長20cmを超えるコクチバスについても、河川内で確認されたのは高水温期のみであったことから、湖内に生息する個体の一部が遡上した可能性が高い。

0歳魚の侵入が確認されたのは平成14年度のみであり、9月より水温が低下した10月の方が確認尾数が2倍以上になっていること、全長20cmを超えるコクチバスが河川内で確認されたのは8月、9月のみであったこと、近くに道路があり、簡単に川に近づける場所があることから、複数回にわたる密放流があった可能性は否定できない。

大川入川は春にワカサギ、ウグイ、ニゴイ、秋には降湖型サクラマス、イワナが繁殖のため利用し、檜原湖の魚類にとって重要な流入河川であり、このような河川にコクチバスが侵入していることは、生態系に大きな影響を与えることが懸念される。

今回調査した大川入川より標高の低い場所では、河川水温が高く、コクチバスが湖から流入河川に遡上する期間が長い、もしくは周年にわたって生息することが予測されること、また、湖沼から流下することも考えられることから、分布域の拡大と環境への影響に注意を払う必要がある。

3. ルアー釣りによるコクチバスの釣獲後の生残率調査

佐久間徹・廣瀬 充

目 的

バスフィッシングにおいて、釣った魚を食用にする習慣はほとんど無く、釣獲された魚はその場ですぐに、あるいは測定後生きたままリリースされていることから、釣獲行為による資源量の減少はないと考えられる。しかし、リリース後の生残率が低ければ釣り自体が駆除になり、リリース禁止条例が制定された場合にその効果がなくなるとの意見もある。このため、ルアー釣りによる釣獲後の生残率について調査し、知見を得る。

方 法

秋元湖においてボートを利用し、ルアー釣りによりコクチバスを釣獲した。

漁協組合員1名に操船及び釣獲の協力を依頼し、釣獲は研究員2名を含めた3名で行った。釣獲には表1に示したルアーを釣り場の状況に応じて用いた。分類した3種類は、それぞれ針の状態が異なっているが、すべて返しのある針を用いた。

釣獲したコクチバスは、針の刺さった状態で全長を測定した。また、針掛かりから釣り上げるまで及び、釣り上げてから測定し、船上の水槽に収容するまでの時間を測定した。

釣獲魚は、ボート上に乗せた100L円形タル（水量40L）に収容した。タルには固形酸素を入れ、さらにエアレーションを行い、適宜3分の1程度の水換えを行った。

釣獲終了後、タルのまま車に乗せて当場の試験池まで約18kmの距離を輸送した。

試験池は長方形15 m³ FRP水槽を用い、内部をネットで3ヶ所に分け、釣獲日ごとに魚を分けて収容した。飼育水には河川水を用い、無給餌で飼育した。

釣獲は平成15年9月2日、9月3日の2日間、10時から17時まで実施した。当場の試験池に収容後、77日間（9月3日釣獲魚は76日間）の生残率を調査した。

表1 試験に用いたルアーの分類と針の状態

ルアーの分類	使用した種類、特徴	針の状態
テイルスピンジグ	タナゴ形の金属ボディーで テール側にブレード付	トレブルフック1個 (ボディーの1ヶ所)
ミノー	リップ付きのミノー トップウオータープラグ	トレブルフック2個 (ボディーとテールの2ヶ所)
ワーム	ストレートワーム グラブ	シングルフック1本

結 果

9月2日に27尾、9月3日には30尾釣獲した。釣獲した魚種はコクチバスのみであった。

釣獲魚の全長組成を図1に示す。両日ともすべて全長30cm以下の個体で、平均全長は9月2日が22.6cm、9月3日が21.1cmであった。

ルアー別の釣獲尾数を図2に示す。両日ともミノーへの反応が良かったことから、トップウォーターを含むミノーを多用した。また、テイルスピニングは水力発電所の放水による流れのある場所で操作性が良く、9月3日の釣獲尾数が多かった。

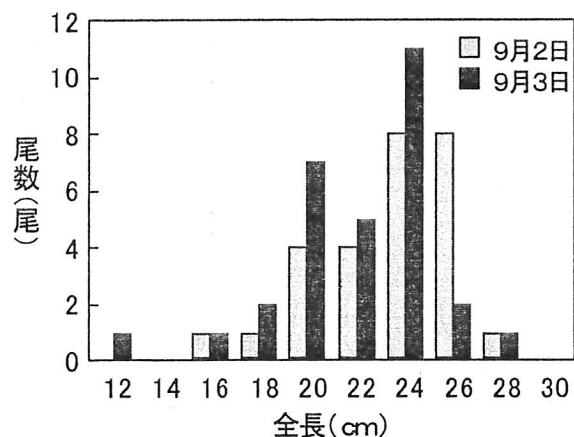


図1 釣獲魚(コクチバス)の全長組成

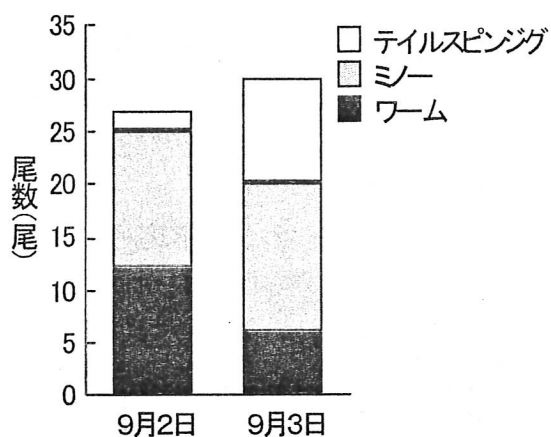


図2 ルアー別釣獲尾数

針掛かりから釣獲までの時間を図3に示す。ルアーの種類による違いは認められなかった。釣獲魚が全長30cm以下であったこともあり、釣獲までの時間はほとんどが30秒以下で、平均値は14.1秒であった。

釣獲から針外し、全長測定後収容までの時間を図4に示す。この時間は針を外す時間により左右され、ワームを飲み込まれ、時間がかかったケースがあった。平均値は25.1秒であった。

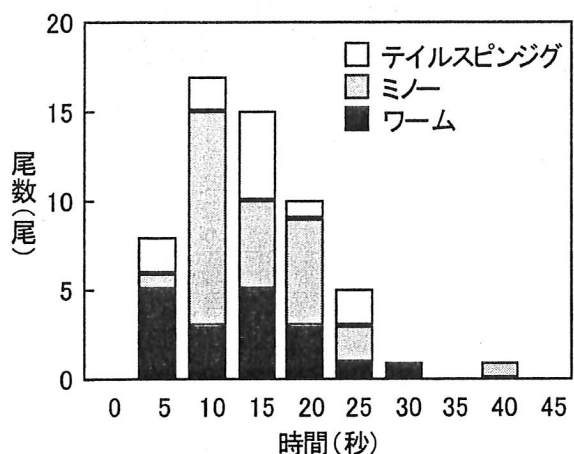


図3 針掛かりから釣獲までの時間

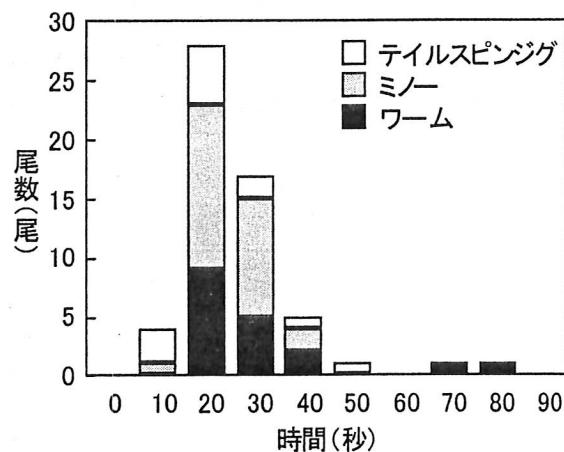


図4 釣獲から収容までの時間

ルアー別の針掛かり状況について、テイルスピニング、ワームを表2に示す。

テイルスピニングはトレブルフックが1個装着され、針の本数は3本である。針掛かりの部位は全て口の中で、口の外には掛からなかった。刺さった針の本数は、1本、2本がほとんどを占めた。

ワームはシングルフック1本であり、全数が口の中に刺さっていた。

表2 ルアー別の針掛かり状況 (単位: %)					
刺さった針の数	口の中			口の外	
	1本	2本	3本	1本	2本
テイルスピニング	50.0	41.6	8.3	0	0
ワーム	100	—	—	0	—

ミノーによる針掛かり状況を表3に示す。口の中だけに掛かり、口の外には掛からずに釣獲された割合は 59.2 %であった。ミノーはトレブルフックが2個あり、片方が口に刺さると、もう片方が体のどこかに刺さる可能性があり、口の外に1本あるいは2本刺さったケース、口の外だけに掛かり釣獲されたケースがみられた。

釣獲時の湖面水温は2日間を通して 19.9 ~ 20.9 であり、大きな変化はなかった。陸上輸送時の水温も、湖水を用いたため同様であった。陸上輸送にかかった時間は20分であった。

釣獲後の生残率を図5に示す。

9月2日釣獲魚は陸上輸送後に2尾のへい死があり、収容翌日に1尾へい死した。その後のへい死はなく、77日後の生残率は 88.9 %であった。9月3日釣獲魚は収容後しばらくへい死はなく、飼育期間中に1尾へい死があったのみで、生残率は 96.6 %であった。

ルアー釣りによる針掛かりから測定、収容までに要する時間は平均 39.2 秒であり、ワームを飲み込まれた場合以外は短時間で処理することができた。釣獲後のコクチバスの生残率は 100 %ではないものの、その数値は高く、釣獲後すぐにリリースした場合にはその割合はさらに高くなると考えられた。

表3 ミノーによる針掛かり状況(単位:%)

		口の中			
		0本	1本	2本	3本
口の外	0本	—	29.6	25.9	3.7
	1本	11.1	11.1	3.7	0
	2本	3.7	3.7	7.4	0
	3本	0	0	0	0

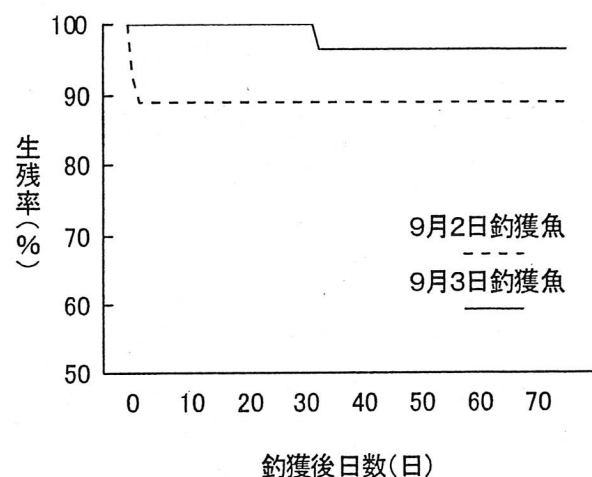


図5 釣獲後の生残率

4. 田子倉湖のオオクチバス繁殖生態調査

佐久間徹・廣瀬 充・鈴木 信

目 的

田子倉湖はイワナ、サクラマス、コイ、ウグイ等の漁場となっており、また、ワカサギの自家採卵による増殖事業が行われている。しかし、近年、オオクチバス、ブルーギルの生息が確認されており、ワカサギ等の魚類やスジエビ等の水生生物への影響が懸念される。

これまでオオクチバスの産卵場は確認されていないことから、繁殖抑制による効果的な駆除を実施するため、繁殖生態調査を行う。

方 法

田子倉湖におけるオオクチバスの繁殖生態を把握するため、産卵場の特定、産卵期とその時期の水温について調査を行った。

田子倉湖は只見川方面と白戸川方面に二股に分かれており、また、多くの沢を持つことから、場所によって水温が異なると考えられたため、図1に示す沢の一部について水温測定を行った。水温測定は表層から水深5mまでとし、平成15年5月20日、6月2～3日、6月16～17日の3回実施した。

産卵場特定の準備のため、各ワンド奥の地形を調査した。春は水位が上昇する時期であり、5月20日に水没前の地形を調査した。

水位データについて、電源開発株式会社田子倉電力所より入手した。

産卵場、産卵期の特定のため、潜水目視により繁殖生態を調査した。調査場所は白戸川方面のワンドの一部及び田子倉沢とし、6月2～3日、6月16～17日の2回実施した。



図1 田子倉湖の各沢の名称

結 果

水深別水温

平成15年5月20日の水温測定結果を表1に示す。大鳥ダムの放水により、只見川方面は上流ほど水温が低く、滝の沢前で5.8℃であった。白戸川方面は水温が高く、表層で19℃台の場所が3ヶ所あり、水温躍層が水深2～3mの間にみられた。

平成 15 年 6 月 2、3 日の水温測定結果を表 2 に示す。只見川方面の水温は低く、滝の沢前で前回と同じ 5.8℃であった。白戸川方面では、表層水温は 18℃前後であり前回よりわずかに低下したが、水深 2～3m の水温が急激に上昇し、表層とほぼ同じ水温となった。

平成 15 年 6 月 16、17 日水温測定結果を表 3 に示す。白戸川方面及び田子倉沢は表層水温が 22℃台であり、前回調査より 4℃近く上昇した。只見川方面の各ワンドも大幅に上昇し、表層で 20℃台となり、水深 3m では 17℃前後となった。

只見沢の調査日ごとの水深別水温を図 2 に示す。6 月 2 日は、5 月 20 日と比較して水深 3～5m の水温が上昇した。6 月 16 日は、表層から水深 3m までの水温が大幅に上昇した。

表 1 水深別水温 (5/20 調査)

場 所	水深別水温 (℃)					
	表層	1m	2m	3m	4m	5m
船着場	16.7	16.7	14.1	14.1	11.6	10.4
田子倉沢	18.3	17.8	17.6	15.1	12.4	10.8
只見沢	15.5	14.7	14.4	13.1	11.6	10.4
大巻沢	15.0	15.0	14.2	11.1	10.1	9.0
赤柴沢	14.4	13.8	13.0	11.6	10.8	9.7
島太郎沢	14.1	13.6	12.2	10.0	—	—
かたがけ沢	13.2	12.0	10.8	7.1	6.7	—
前沢	10.9	7.8	6.7	6.6	6.4	—
株倉の滝	13.1	11.3	6.8	6.0	5.9	5.9
大熊	5.5	5.1	5.0	5.0	5.0	5.0
宿の沢	6.8	5.9	5.7	—	—	—
滝の沢 (前)	5.8	—	—	—	—	—
井手沢 (奥)	17.0	11.6	10.5	10.0	—	—
井手沢 (中央)	18.6	17.9	15.5	13.1	11.2	10.2
五味沢	19.7	19.1	18.4	14.2	12.3	9.4
赤沢	19.1	18.7	18.3	12.9	11.2	10.7
裸沢	19.0	18.2	16.8	12.3	11.4	8.9
高石沢	18.5	17.5	16.7	12.9	—	—

表 2 水深別水温 (6/2～6/3 調査)

場 所	水深別水温 (℃)					
	表層	1m	2m	3m	4m	5m
田子倉沢	17.3	17.0	16.5	15.9	15.1	—
只見沢	15.7	15.5	15.2	14.6	14.3	13.6
大巻沢	14.2	14.0	13.8	13.7	13.4	10.2
赤柴沢	14.1	13.9	13.8	13.6	13.5	—
いよと沢	13.5	13.3	13.2	12.7	11.3	9.2
島太郎沢	12.9	12.8	11.8	11.4	10.6	8.8
かたがけ沢	12.3	12.2	12.1	11.4	9.5	7.9
前沢	11.2	10.9	10.3	9.7	9.3	7.7
大熊	10.0	8.9	8.4	8.2	6.8	6.5
宿の沢	6.6	6.4	6.0	5.7	5.6	—
滝の沢 (前)	5.8	5.8	—	—	—	—
五味沢	18.8	18.7	18.3	18.0	16.1	—
赤沢	18.9	18.8	18.5	18.1	16.7	16.4
シオリ場沢	18.2	18.1	18.1	16.3	12.0	9.7
裸沢	17.9	17.8	17.8	17.7	17.5	—
高石沢	18.0	18.0	—	—	—	—

表 3 水深別水温 (6/16～6/17 調査)

場 所	水深別水温 (℃)					
	表層	1m	2m	3m	4m	5m
田子倉沢	22.0	22.0	21.8	19.8	14.3	12.3
只見沢	21.7	21.6	21.1	19.4	15.1	12.7
あいよし沢	20.8	20.8	20.6	16.3	12.8	10.8
赤柴沢	21.2	21.0	20.0	17.3	12.6	10.8
いよと沢	20.4	20.3	19.8	14.5	11.7	11.2
島太郎沢	20.7	20.1	19.4	18.3	12.3	11.4
かたがけ沢	20.2	19.8	19.3	17.0	13.3	11.4
前沢	20.7	19.7	19.2	17.7	15.4	13.2
五味沢	22.6	22.5	22.2	16.9	14.5	11.4
赤沢	22.5	22.3	22.6	17.9	13.9	12.6
裸沢	22.3	22.1	20.3	18.1	14.0	12.3
高石沢	22.8	22.3	21.8	18.2	14.2	12.6

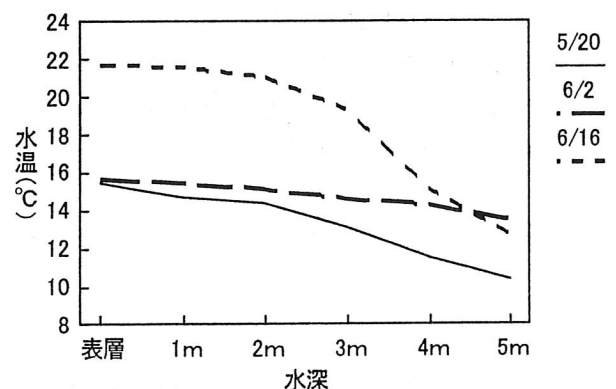


図 2 只見沢の水深別水温

産卵場適地調査

各ワンドの地形調査結果の概要を表4に示す。勾配の急な岩盤となっている部分が多かったが、ワンド奥などに傾斜がやや緩やかで底質が砂礫となっている部分がみられた。また、田子倉湖は人造湖であり、水没した立木や木の切り株が多くみられる場所があった。

調査したワンドのうち、只見川方面の田子倉沢、只見沢、赤柴沢、前沢及び白戸川方面の五味沢、赤沢、裸沢、高石沢が、オオクチバスの産卵場として適していると考えられた。しかし、どのワンドも平坦な場所はわずかな面積しかなく、砂礫の底に産卵床を形成するために都合の良い場所は少なかった。

表4 各ワンドの地形調査結果概要

場 所	地 形
船着場	急深な岩場、奥に砂礫あり
田子倉沢	切り株多く奥に砂礫あり
只見沢	急深な岩場、右岸に切り株あり
大巻沢	急深な岩場
赤柴沢	砂礫の浅場、右岸に立木あり
島太郎沢	遠浅で底質は泥
かたがけ沢	急深な岩盤のV字谷
前沢	砂礫の浅場あり
株倉の滝	急深な岩盤の崖
大熊	急深な岩場
宿の沢	浅い泥場が広がる
滝の沢	小さいワンド
井手沢	急深な岩場
五味沢	砂礫の浅場あり
赤沢	岩盤のV字谷だが奥に砂礫あり
裸沢	砂礫の浅場あり
高石沢	砂礫の浅場あり

水位の変化

平成 15 年の田子倉湖の水位変化を図3に示す。田子倉湖は3月に最低水位とし、雪解け水を貯めて6月から12月まで高水位を維持する形で運用されていた。

3月中旬に標高 458 mであった水位は6月中旬に 505 mを超え、2ヶ月間で 47 m上昇した。産卵床調査を行った時期は、水位が上昇し、満水に近づいた状態であった。

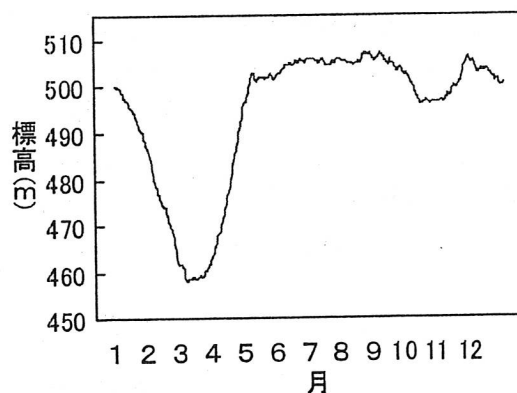


図3 田子倉湖の水位変化（平成15年）

産卵場調査

1) 6月2～3日調査

高石沢、裸沢、シオリ場沢、赤沢、五味沢、展望台向い、田子倉沢の7ヶ所を調査した。調査結果を表5に示す。

裸沢でオオクチバスの産卵床4ヶ所を確認した。3ヶ所は卵であったが、1ヶ所はすでに仔魚が浮上していた。また、田子倉沢で産卵床1ヶ所（卵）確認した。これら5ヶ所の産卵床のうち、3ヶ所は砂礫の底を掘って形成されており、カバーとして立ち木を利用していた。他の2ヶ所は、切り株の断面に直接産卵されていた。産卵床の周囲にはトウヨシノボリが多数確認され、卵を守っている雄親魚を追ひ払うと、一斉に産卵床内に入ってオオクチバスの卵を摂餌した。

確認されたオオクチバスは全長 35 ～ 40cm が中心で、小型魚は全く確認されなかった。確認された水深は 1 ～ 3 mで立ち木や切り株の近くに多く、繁殖のために親魚が浅場に出てきたものと考えられた。田子倉沢では、広い範囲で多くの親魚が確認された。確認したバス類は全てオオクチバスであり、コクチバス、ブルーギルは確認されなかった。

表5 オオクチバス産卵場調査結果(平成15年6月2~3日)

場 所	親魚(全長)	産卵床	卵、仔魚	備 考
高石沢 奥	なし	なし	なし	
裸沢 左岸やや奥	1尾(35cm)	1ヶ所	浮上仔魚	立木の根元の砂礫、水深1.5m
一番奥	1尾(35cm)	なし	なし	
右岸中央	2尾(35cm)	1ヶ所	卵	切り株の断面、水深1.2m
右岸沖側	2尾(35cm)	1ヶ所	卵	立木の根元の砂礫、水深1.2m
ワンド外北側	3尾(35cm)	1ヶ所	卵	立木の根元の砂礫、水深1.4m
ワンド外南側	なし	なし	なし	立木あり
シオリ場沢 奥	なし	なし	なし	ワカサギ多数
赤沢 左岸中央	4尾(35~40cm)	なし	なし	2本の立木の根元で親魚確認
右岸の入江	なし	なし	なし	ワカサギ多数
五味沢 奥	なし	なし	なし	ワカサギ多数
北側の入江	なし	なし	なし	ワカサギ多数
展望台向い	1尾(35cm)	なし	なし	コイ多数。砂礫、立ち木あり
田子倉沢				
左岸船着場外	4尾(35~40cm)	なし	なし	切り株点在
左岸船着場内	1尾(35cm)	なし	なし	
船着場~ロープ	2尾(35cm)	なし	なし	切り株点在
左岸ロープ内側	4尾(35~40cm)	1ヶ所	卵	切り株の断面、水深1.4m
ワンド奥	2尾(35~40cm)	なし	なし	
奥~右岸	2尾(35~40cm)	なし	なし	
右岸中央	1尾(35cm)	なし	なし	

2) 6月16~17日調査

高石沢、裸沢、赤沢、五味沢北の枝沢、田子倉沢の5ヶ所を調査した。調査結果を表6に示す。

五味沢北の枝沢で、湖岸から少し離れた位置にある立ち木のY字になった木の股に白くなった死卵が付着しており、すぐそばに浮上してボール状に集まった仔魚の群れと雄親魚1尾を確認した。

白戸沢方面のワンドでは新たな産卵は確認されず、表層水温が22℃に達していたことから、繁殖期は終了したものと考えられた。

田子倉沢では9ヶ所で卵、仔魚が確認された。その全てが砂礫底を掘った産卵床内ではなく、直接木の股や切り株の断面に直接産卵されたものであった。3ヶ所は卵、6ヶ所はふ化仔魚であり、卵よりふ化仔魚の状態のものが多かったことから、繁殖期は盛期を過ぎた頃であると考えられた。

確認されたオオクチバスは全長35~40cmの親魚が中心であったが、その他に全長12cm程度の小型魚が少数ではあるが確認された。また、ブルーギルが赤沢で1尾(全長約4cm)、田子倉沢左岸船着場内で4尾(全長約10cm)確認された。

なお、前回調査時に裸沢で4ヶ所の産卵床が確認されたが、今回は卵や仔魚が確認されなかった。仔魚が成長して産卵床から離れた可能性も考えられるが、前回調査時より水位が2.0m上昇しており、古い産卵床を確認できなかった可能性も考えられる。

表6 オオクチバス産卵場調査結果（平成15年6月16～17日）

場 所	親魚(全長)	産卵床	卵、仔魚	備 考
高石沢 奥	1尾(25cm)	なし	なし	
左岸砂礫	1尾(30cm)	窪み?	なし	窪みにウグイ、ヨシノボリ多数集まる
裸沢 右岸中央	1尾(35cm)	なし	なし	バス仔魚確認できず
赤沢 奥	なし	なし	なし	オオクチバス小型魚4尾(12～15cm)
五味沢北の枝沢				
入江奥	なし	なし	なし	オオクチバス小型魚4尾(12cm)
左岸立木	1尾(35cm)	なし	なし	
中央の立木	1尾(32cm)	1ヶ所	浮上仔魚	Y字の木の股に産卵床
田子倉沢				
左岸船着場外	2尾(35～40cm)	2ヶ所	ふ化仔魚	2ヶ所とも切り株の断面
左岸船着場内	4尾(35cm)	1ヶ所	卵	切り株の断面、バス小型魚3尾(12cm)
船着場～ロープ	3尾(35cm)	2ヶ所	卵	2ヶ所とも切り株の断面
左岸ロープ内側	1尾(31cm)	1ヶ所	卵	切り株の断面
ワンド奥	1尾(35cm)	1ヶ所	ふ化仔魚	切り株の断面
奥～右岸	なし	1ヶ所	ふ化仔魚	切り株の断面、親魚確認できず
右岸中央	1尾(35cm)	1ヶ所	ふ化仔魚	木の股

田子倉湖のオオクチバス繁殖期は、白戸川方面が5月下旬から6月上旬、田子倉沢では6月上旬から下旬であった。本流側の各ワンドについては今回調査できなかったが、大鳥ダムからの低水温水の放流により水温上昇が遅く、オオクチバスの繁殖期は田子倉沢よりも遅いと考えられ、湖内全体の繁殖期は長期間にわたるものと考えられる。

通常、バス類は砂礫底に産卵床を作り、その中に産卵するが、田子倉湖では、水没した切り株の断面や木の股の部分に直接卵を産み付けていた。浅場にはトウヨシノボリ、ウグイ、コイが多くみられ、潜水調査時に湖底に足を付くと、その濁りに魚が集まってくるほどの豊かな湖である。このため、オオクチバス雄親魚が砂礫の場所に産卵床を作ると、その濁りにより他魚が集まり、産卵しても卵を守ることが困難な状況にあると思われる。さらに、急深な場所が多く、砂礫底の平らな浅場が少ないことから、切り株の断面を利用することで、他魚からの卵の捕食を極力防ぐ新たな繁殖生態を確立して田子倉湖の環境に適応したものと推測された。

今後、繁殖抑制のために産卵場を探索する場合には、砂礫底の浅場に加えて、水没した立ち木や切り株にも注意を払って観察する必要がある。

目 的

新潟県との県境に位置する奥只見湖においてオオクチバスの生息が確認され、個体数の増加及び魚類、水生生物への影響が危惧される。

このため、檜枝岐村漁業協同組合と共同で刺し網による捕獲を行い、昼間、夜間設置の違いによるオオクチバスの捕獲尾数、他魚種の混獲率について調査する。

方 法

奥只見湖の調査場所を図1に示す。只見川上流部近くの大津岐周辺を調査場所とした。

大津岐の刺し網設置地点を図2に示す。調査を2回実施し、第1回はA,B,C,D,E,Gの6ヶ所、第2回は水位の低下が見られたため刺し網の設置地点を変え、C,D,E,F,G,Hの6ヶ所に刺し網を設置した。刺し網の目合いは4 cm、6 cm の2種類とし、それぞれ3反ずつ用いた。

1回の調査は2日間にわたり実施し、刺し網設置時間を、1日目昼間が10時から15時までの5時間、夜間が15時から翌日10時までの19時間、2日目昼間が10時から15時までの5時間とした。

設置した刺し網の沖側の端で、水面から湖底まで1 mごとに水温を測定した。

捕獲魚は持ち帰り魚体測定を行った。オオクチバスについては、胃内容物査定、鱗から年齢査定を行った。

調査船及び操船については、漁協が準備した船に加え、電源開発(株)関東支社小出電力所の協力を得て、2隻で調査を実施した。

第1回は平成15年10月8～9日、第2回は平成15年10月23～24日に実施した。

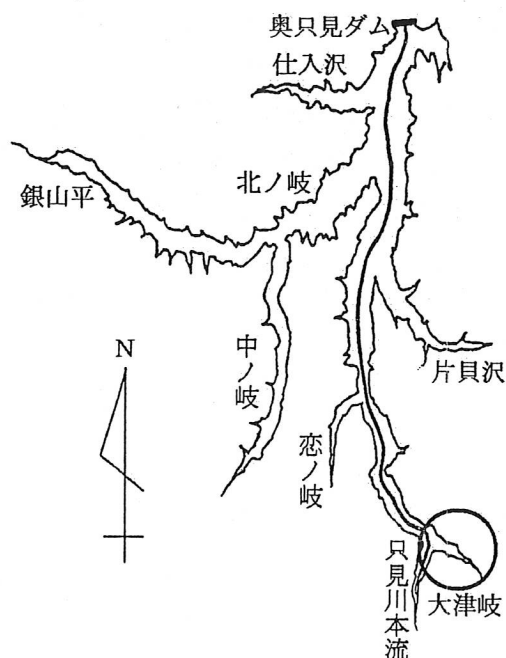


図1 奥只見湖調査場所

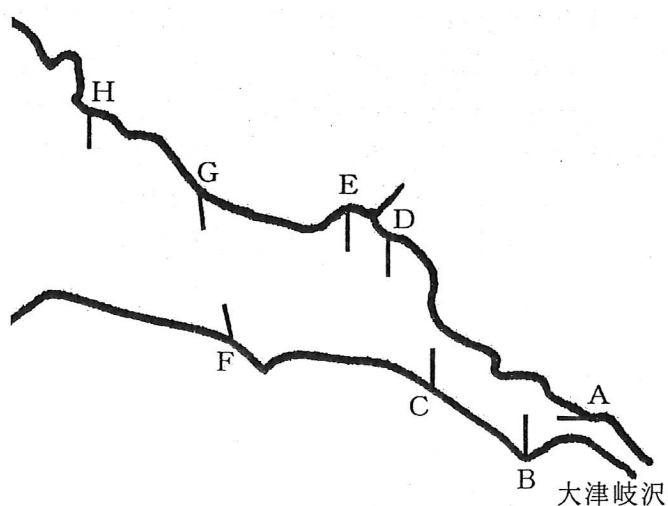


図2 大津岐の刺し網設置地点

結 果

刺し網設置地点の水深別水温を表1に示す。

第1回調査の表層水温は16.4～16.7℃であった。地点B～Gは湖底までほぼ同じ水温であったが、大津岐沢の流れ込みに近い地点Aでは水深7m付近に水温躍層がみられた。

第2回調査の表層水温は15.2～15.3℃であった。調査した全域で、湖底まで水温に変化はなかった。

表1 刺し網設置地点の水深別水温

水深(m)	第1回調査						第2回調査					
	A	B	C	D	E	G	C	D	E	F	G	H
0	16.4	16.5	16.6	16.6	16.7	16.6	15.3	15.2	15.3	15.3	15.2	15.2
1	16.5	16.6	16.7	16.7	16.7	16.6	15.3	15.2	15.3	15.3	15.2	15.2
2	16.5	16.6	16.7	16.7	16.7	16.6	15.2	15.2	15.3	15.3	15.2	15.2
3	16.5	16.5	16.6	16.7	16.7	16.6	15.2	<u>15.4</u>	15.2	15.3	15.2	15.2
4	16.5	<u>16.5</u>	16.6	16.7	16.6	16.6	15.2		15.2	15.3	15.2	15.2
5	16.5		16.6	<u>16.7</u>	16.6	16.6	15.2		<u>15.2</u>	15.3	15.2	15.2
6	16.2		<u>16.6</u>		16.6	16.6	15.2			15.3	15.2	15.2
7	14.3				<u>16.6</u>	16.6	15.2			15.3	15.2	15.2
8	12.8					16.5	15.2			15.3	<u>15.2</u>	15.2
9	11.5					16.5	15.2			<u>15.3</u>		15.2
10	11.0					16.4	15.2					15.2
11	10.4					16.4	15.2					15.2
12	<u>10.3</u>					<u>16.3</u>	15.2					<u>15.2</u>
13							<u>15.1</u>					

(アンダーライン：湖底)

刺し網による捕獲尾数と魚種別の全長、体長、体重を表2に示す。

オオクチバスは2回の合計で19尾捕獲され、平均全長は16.5cmであった。

その他の魚種は5種類捕獲され、ウグイ、イワナの混獲が非常に多かった。イワナ、ニジマス、ヤマメの平均全長は30cm弱で、40cmを超えるものも捕獲された。

表2 刺し網による捕獲結果

魚 種	捕獲尾数(尾)			平均全長 (cm)	全長 範囲	平均体長 (cm)	平均体重 (g)
	第1回	第2回	合計				
オオクチバス	14	5	19	16.5	(15.2～23.6)	14.2	67.9
イワナ	17	105	122	29.3	(19.9～44.0)	25.2	255.5
ニジマス	4	6	10	29.3	(20.5～34.2)	25.4	264.7
ヤマメ	3	1	4	28.4	(17.3～44.8)	24.8	355.9
ウグイ	114	232	346	21.7	(13.7～34.3)	18.0	99.5
フナ類	9	10	19	24.0	(18.5～39.6)	19.1	268.3

刺し網の設置時間帯別オオクチバス捕獲尾数を図3に示す。1日目昼間と夜間の捕獲尾数は同じであり、2日目昼間では減少する傾向が2回の調査ともにみられた。これは、昼間、夜間の差よりも同じ場所に連続して刺し網を設置した影響によるものと考えられる。刺し網の設置時間は昼間が5時間、夜間が19時間であることを考慮すると、オオクチバスを捕獲するためには昼間の方が効率的であるといえる。

刺し網設置時間帯別の混獲率を図4に示す。全体に混獲率が高く、特に第2回調査はオオクチバスの捕獲尾数が少なかったことから、全ての時間帯で96.9%以上となった。第1回調査では、夜間の混獲率は高かったが、昼間の混獲率はやや低い傾向がみられた。

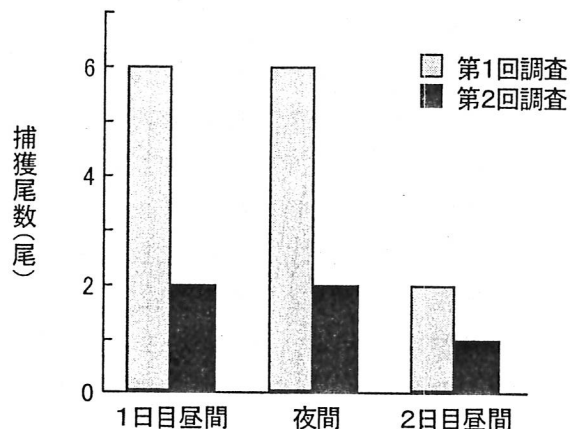


図3 刺し網設置時間帯別オオクチバス捕獲尾数

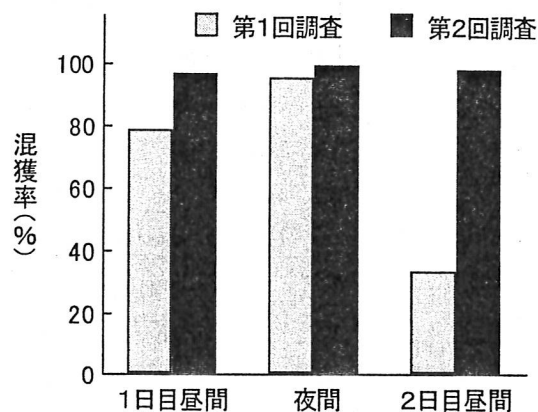


図4 刺し網設置時間帯別混獲率

刺し網設置時間帯別捕獲尾数について、イワナの結果をを図5に、ウグイの結果をを図6に示す。

イワナは1日目昼間と夜間に多く捕獲され、2日目昼間は少なかったことから、オオクチバスと同様、刺し網設置時間帯よりも、同じ場所に連続して刺し網を設置した影響をより強く受けたものと考えられた。

ウグイは第1回、第2回調査ともに夜間の捕獲尾数が極端に多い結果となった。ウグイについては、夜間設置を行わないことにより混獲を軽減することができると考えられた。

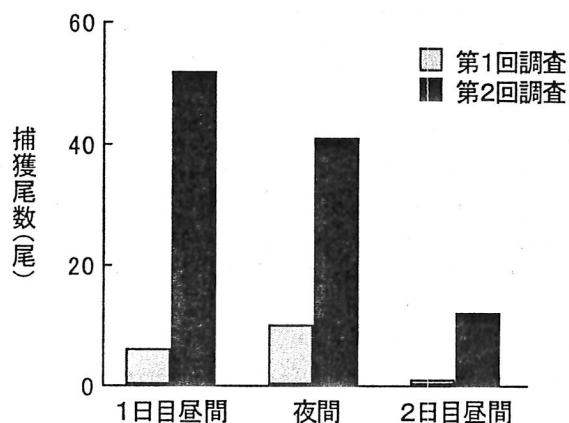


図5 刺し網設置時間帯別イワナ捕獲尾数

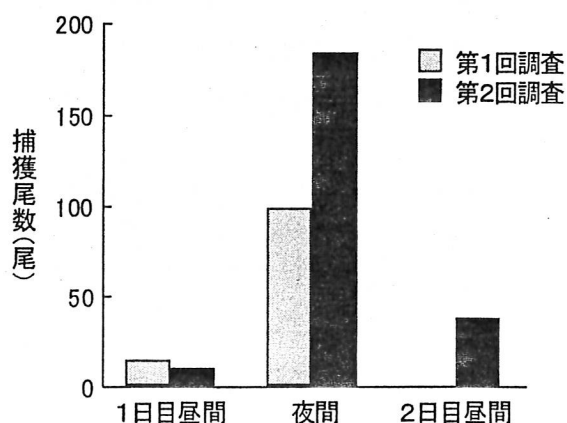


図6 刺し網設置時間帯別ウグイ捕獲尾数

刺し網設置場所別、目合い別のオオクチバス捕獲尾数を図7に示す。小型魚が多く、ほとんどが4 cmの目目で捕獲された。設置場所はD,G,Hで多く捕獲され、この3地点はすべて右岸側であった。

刺し網設置場所別、目合い別の捕獲尾数について、イワナの結果を図8に、ウグイの結果を図9に示す。イワナは6 cm の目合でも捕獲されたが、4cm の目合の方が多かった。設置場所では、オオクチバスとは異なりC,Eで多く捕獲された。ウグイはほとんどが4 cm の目合で捕獲された。第1回調査でのみ設置したAと、第2回のみで設置したFではほとんど捕獲されなかったが、これは共に6 cm の目合を用いたためであり、設置場所の影響ではないと考えられる。

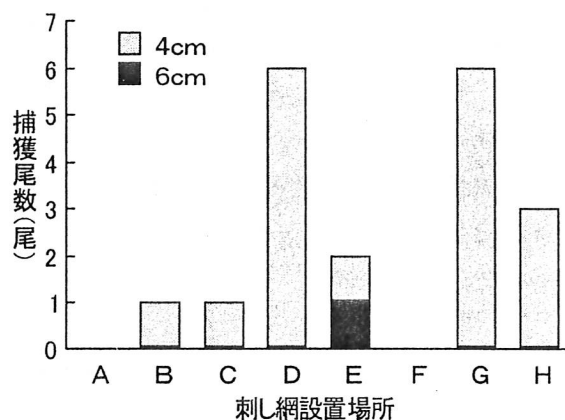


図7 刺し網設置場所別オオクチバス漁獲尾数

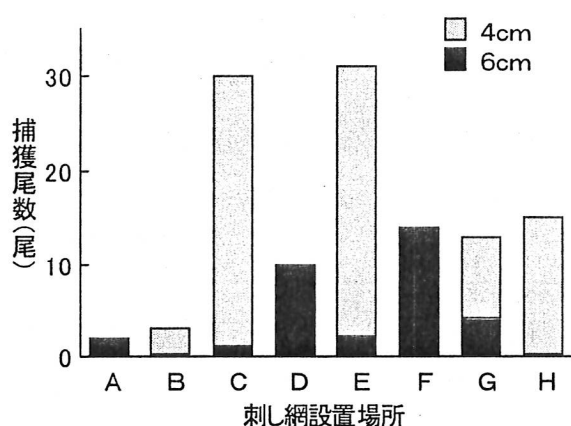


図8 刺し網設置場所別イワナ漁獲尾数

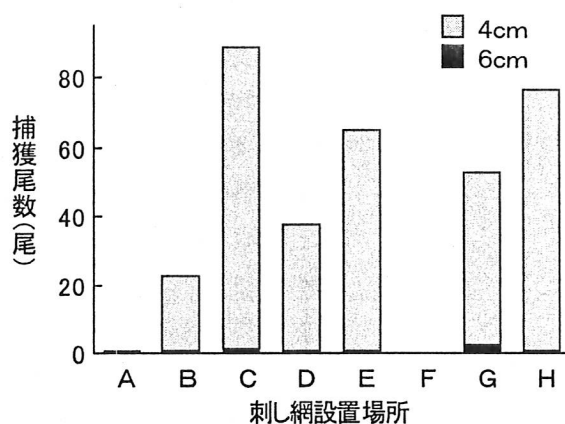


図9 刺し網設置場所別ウグイ漁獲尾数

刺し網目合い別の全長組成について、イワナの結果を図10に、ウグイの結果を図11に示す。イワナは全長 25 ～ 35cm の出現率が高く、全長 30cm を境に大型個体は6cm の目合で捕獲された割合が高かった。ウグイは全長 20 ～ 25cm の出現率が高く、大型であっても4 cm の目合で捕獲され、逆に尾数は少ないが6 cm の目合でも小型魚が捕獲された。

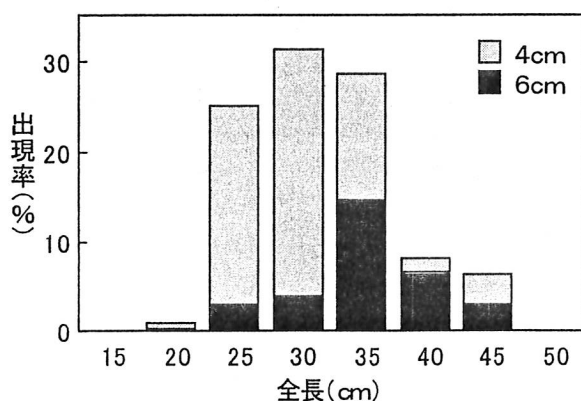


図10 刺し網目合い別イワナ全長組成

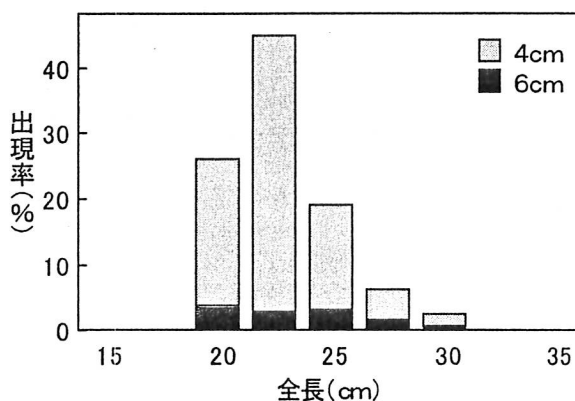


図11 刺し網目合い別ウグイ全長組成

オオクチバスの測定結果を表3に示す。19尾のうち年齢2⁺は1尾のみで、他はすべて1⁺であった。1⁺魚18尾の平均値は、全長16.1cm、体長13.9cm、体重60.7gであった。性別は雌10尾、雄8尾であり、性比に大きな偏りはみられなかった。生殖腺重量平均値は雌0.09g、雄0.01gであり、雌雄とも成熟はしていなかった。2⁺は雌で、まだ未成熟であった。

胃内容物は10個体が空胃であり、9個体で0.25～1.37gの内容物がみられた。スジエビが合計7個体確認され、魚類はワカサギが1個体確認されたほか、消化されて分類できなかった小型魚類が合計4個体確認された。

表3 オオクチバス測定結果

	設置 場所	全長 (cm)	体長 (cm)	体重 (g)	年齢	性別	生殖腺 重量(g)	胃内容物 重量(g)	胃内容物 種類(個体数)
第1回調査									
1日目昼間	D	16.3	14.3	66.4	1 ⁺	雌	0.02	空	
	D	16.3	14.3	68.7	1 ⁺	雌	0.10	0.53	魚類消化物(1)
	D	15.5	13.4	54.8	1 ⁺	雄	0.02	空	
	D	15.3	13.4	51.8	1 ⁺	雌	0.11	0.25	スジエビ(1)
	G	15.6	13.7	55.6	1 ⁺	雌	0.05	0.97	
	G	15.8	13.8	58.2	1 ⁺	雄	0.01	空	魚類消化物(1)
夜間	B	15.9	13.9	57.3	1 ⁺	雄	0.01	空	
	D	15.2	13.3	53.2	1 ⁺	雌	0.07	0.47	魚類消化物(1)
	E	23.6	20.4	197.5	2 ⁺	雌	1.37	空	
	G	16.9	14.9	78.7	1 ⁺	雄	0.01	空	
	G	16.6	14.5	60.3	1 ⁺	雄	0.01	空	
	G	15.3	13.4	47.4	1 ⁺	雄	0.01	空	
2日目昼間	D	15.4	13.3	52.6	1 ⁺	雄	0.01	0.47	魚類消化物(1)
	G	15.5	13.6	52.8	1 ⁺	雌	0.13	1.51	ワカサギ(1)
第2回調査									
1日目昼間	E	16.0	13.5	56.6	1 ⁺	雌	0.10	空	
	C	16.6	13.9	66.7	1 ⁺	雌	0.06	0.66	スジエビ(3)
夜間	H	16.6	14.0	65.6	1 ⁺	雌	0.12	空	
	H	16.6	13.7	63.2	1 ⁺	雄	0.01	0.35	スジエビ(1)
2日目昼間	H	17.8	14.9	82.8	1 ⁺	雌	0.10	0.66	スジエビ(2)

目 的

漁協が実施する外来魚駆除事業の指導を行い、駆除した外来魚について精査する。

方 法

東山ダムは会津若松市東山町に位置し、阿賀川水系湯川に建設された多目的ダムで、昭和 58 年 3 月に完成した。オオクチバスに加えてコクチバスの生息が確認されており、会津非出資漁業協同組合が駆除事業を実施した。

使用した漁具は刺し網で、内側目合い 2.5 寸、外側 2 枚の目合い 9 寸の 3 枚網を 11 反使用した。平成 15 年 7 月 16 日に刺し網を設置し、翌日網揚げを行った。

捕獲された全ての魚種の全長を現地で測定し、外来魚については持ち帰り魚体測定、胃内容物査定を行った。

また、平成 14 年度にも駆除が実施されており、捕獲されたバス類の全長組成を比較した。

結 果

捕獲結果

刺し網ごとの捕獲魚種と尾数、全長を表 1 に示す。7 魚種 63 尾の魚類が捕獲された。

捕獲尾数は、オオクチバス 13 尾、コクチバス 7 尾で、ブルーギルは捕獲されなかった。バス類以外の魚種の混獲が多く、混獲率は 68 % と高かった。特にフナ類が多く、刺し網番号 3,9,11 はフナ類のみであった。ウグイが捕獲された刺し網は全て同時にオオクチバスも捕獲されていた。

表 1 刺し網ごとの捕獲魚種と尾数、全長

刺し網	オオクチバス	コクチバス	コイ	フナ類	ウグイ	ニゴイ	イワナ
1	1(41)			2(33,38)			
2	6(12 ~ 19)	1(18)			2(30)	1(25)	
3				7(35)			
4	2(16,40)	4(28,31,33,40)	1(53)	1(35)			
5	1(42)	1(35)		2(20,25)	3(25,30,30)		
6	1(30)			4(35)			1(35)
7		1(38)		3(35)			1(25)
8	1(19)				5(30)		
9				5(35)			
10	1(19)				2(28)		
11				3(35)			
合計(尾)	13	7	1	27	12	1	2

* 刺し網番号は魚を外した順番

単位：尾数（全長 cm）

バス類測定結果

オオクチバスの測定結果を表2に、コクチバスの測定結果を表3に示す。

オオクチバスは全長 12.8 ～ 41.5cm までの広い範囲で捕獲された。捕獲魚の年齢は1+が多く、昨年繁殖したものであると推測された。

胃内容物は魚類（ナマズ、フナ類）、陸生昆虫、サワガニであった。岸辺に全長約 5 cm の小型のナマズがみられ、胃内容物のナマズも同じサイズであった。

コクチバスは全長 18.5 ～ 40.0cm まで様々なサイズが捕獲された。年齢も1歳から5歳まで様々であった。全長 30cm 以上の雌4個体の生殖腺重量は、体重の1%未満であった。7月中旬に捕獲したものであることから、繁殖に成功した産卵後の個体であると考えられた。

胃内容物は、陸生昆虫、魚類に加えて、ヤゴがみられた点がオオクチバスと異なった。

表2 オオクチバス測定結果

全長 (cm)	体長 (cm)	体重 (g)	年齢	性別	生殖腺 重量(g)	胃内容物 重量(g)	胃内容物 種類(個体数)
41.5	35.1	940	5+	雌	24.16	1.67	ナマズ (1)
40.7	34.2	876	5+	雌	18.68	10.47	フナ類 (1)
39.7	33.5	836	4+	雌	5.14	4.43	サワガニ (1)
30.0	25.4	355	3+	雄	0.35	0.87	陸生昆虫 (1)
19.9	16.5	109	1+	雄	0.07	0.93	ナマズ (1)
19.4	15.9	95	1+	雌	0.03	0.52	魚類消化物 (2)
19.4	16.0	95	1+	雌	0.29	空胃	—
19.0	15.9	100	1+	雄	0.12	空胃	—
18.4	15.3	85	1+	雄	0.08	空胃	—
17.7	14.7	79	1+	雄	0.06	0.13	陸生昆虫 (1)
16.8	13.9	70	1+	雄	0.01	空胃	—
16.0	13.4	56	1+	雌	0.13	0.67	魚類消化物 (2)
12.8	10.5	24	1+	雄	0.01	0.12	陸生昆虫 (1)

表3 コクチバス測定結果

全長 (cm)	体長 (cm)	体重 (g)	年齢	性別	生殖腺 重量(g)	胃内容物 重量(g)	胃内容物 種類(個体数)
40.0	32.6	923	5+	雌	8.40	6.24	ヤゴ(4)、フナ類(1)
38.6	32.3	847	5+	雌	8.24	2.04	ヤゴ(1)、魚類(1)
35.3	29.3	641	4+	雌	5.12	空胃	—
33.5	27.8	500	4+	雌	3.23	1.16	魚類消化物 (1)
31.7	25.8	412	3+	雄	0.86	0.87	陸生昆虫 (1)
28.6	23.7	331	2+	雌	2.84	1.62	陸生昆虫(1)、魚類(1)
18.5	15.5	90	1+	雌	0.34	0.01	不明消化物

平成14年度との全長組成比較

オオクチバスの全長組成を図1に示す。平成14年は6月と10月の2回で17尾捕獲されており、1年分としてまとめた。平成14年は全長 20 ～ 30cm が中心であり、小型魚は捕獲されなかったが、平成15年7月では、大型魚の他に 15 ～ 20cm に大きなピークができた。

当場で昭和 60 年から平成 2 年まで毎年実施した魚類相調査ではブラックバス類は確認されておらず、漁協やその他の情報によると、平成 10 年に小型魚が多くみられる状況になっており、この頃にはすでに違法に移植され、繁殖していたと推察される。

コクチバスの全長組成を図 2 に示す。平成 14 年 6 月の駆除では捕獲されなかったが、14 年 10 月に 5 尾捕獲された。平成 14 年の全長は 20 ～ 35cm が中心で、平成 15 年は 30 ～ 40cm が中心となっており、刺し網の目合が 2.5 寸と大きいこともあり、15cm 以下の魚は両年とも捕獲されなかった。

捕獲されたコクチバスの性比は、14 年が雌 80 %、15 年が雌 86 %であり、両年とも雌の割合が非常に高いことが特徴として挙げられる。

なお、漁協やその他の情報によると、平成 11 年にわずかながら確認されるようになっており、この頃に違法に移植されたものと推察される。

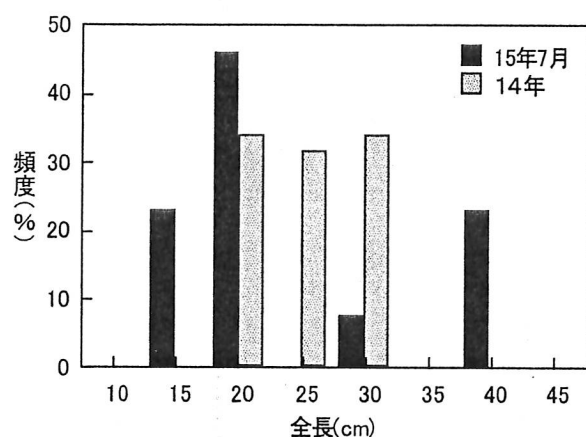


図 1 オオクチバスの全長組成

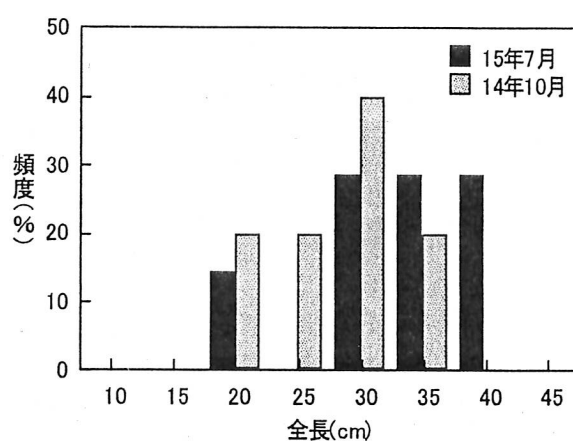


図 2 コクチバスの全長組成

7. 猪苗代湖の定置網による外来魚調査

佐久間徹

目 的

猪苗代湖は pH の低い酸性の湖であるが、ウグイをはじめとする魚類が生息し、漁業、遊漁が行われている。この猪苗代湖において、昭和 54 年にオオクチバスが確認され、近年ではブルーギル、コクチバスも確認されている。このため、定置網漁業を営んでいる漁業者に操業日誌の記入を依頼し、外来魚の混獲状況を調査することにより、外来魚の動向を把握する。

方 法

定置網漁業（すだて網）を行っている漁業者 1 名に操業日誌の記入を依頼した。

定置網は、猪苗代湖の北東部に位置する松橋浜の湖岸近くに設置しており、そこで漁獲した全ての魚種について、尾数を計数した。

依頼した期間は、平成 14 年及び 15 年の漁期間とした。

結 果

定置網の漁獲結果を表 1 に示す。操業日誌に記録された漁期は、平成 14 年が 7 月 17 日～ 11 月 16 日、平成 15 年が 5 月 10 日～ 10 月 27 日であった。漁獲量が多い日の一部の魚種は、尾数ではなく重量で記録されたため、並記した。

年により増減はあるが、フナ類、ウグイ、オイカワ、タモロコ、カマツカの漁獲尾数が多かった。

ブラックバス類以外の外来種としては、カムルチー、ニジマス及びタナゴ類の中でタイリクバラタナゴが漁獲された。

ブラックバス類の年別漁獲尾数について図 1 に示す。オオクチバスは、平成 14 年に 900 尾を上回る漁獲があったが、平成 15 年には約 3 分の 1 に減少した。ブルーギルも平成 15 年には前年の約 7 分の 1 に減少した。しかし、コクチバスは平成 14 年の 16 尾から平成 15 年は 56 尾に増加した。今後、コクチバスの個体数増加が懸念される。

平成 14 年のブラックバス類月別漁獲尾数を図 2 に示す。オオクチバスは 10 月及び 8 月に多く漁獲された。ブルーギルは 7、8 月に多く、秋になるにつれて漁獲量が減少した。コクチバスは、7 月及び 10 月にのみ漁獲された。

平成 15 年のブラックバス類月別漁獲尾数を図 3 に示す。オオクチバスは 9、10 月に多く漁獲され、6～8 月の漁獲量は少なかった。ブルーギルは 8、9 月に多く漁獲された。コクチバスは 5 月及び 9 月に多く漁獲された。定置網は浅い場所に設置されているため、季節による移動により特にコクチバスは夏期に漁獲されにくかった可能性が考えられる。

猪苗代湖の上流に位置する裏磐梯の湖沼では、コクチバスの個体数が増加し、魚類相が大きく変化している。猪苗代湖では現在、コクチバスの漁獲尾数割合は小さいが、増加傾向がみられることから、今後の個体数増加と魚類相への影響が危惧される。

表 1 定置網の漁獲結果

魚 種	平成 1 4 年		平成 1 5 年	
	尾数(尾)	重量(kg)	尾数(尾)	重量(kg)
オオクチバス	916		315	
コクチバス	16		56	
ブルーギル	573		77	
フナ類	1135	142.5	457	799.4
コイ	187		99	
ウグイ	586	60.1	2417	
オイカワ	1003		104	
タモロコ	288		1112	
タナゴ類	384		772	
ニゴイ	155		478	
カマツカ	655		2460	
ナマズ	688	33.0	412	
ウナギ	55		52	
ヤマメ			31	
イワナ			10	
カムルチー			2	
ニジマス			1	

※漁獲量が多い魚種の一部は尾数ではなく重量で計量

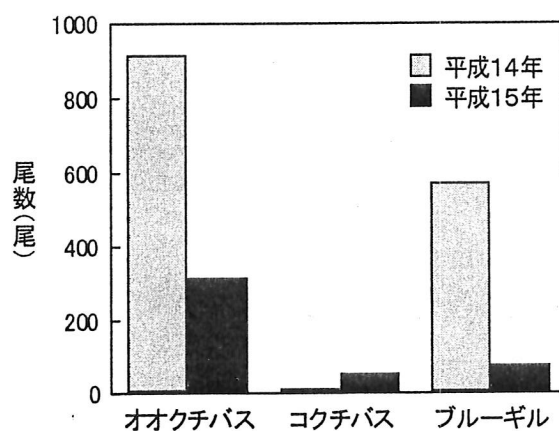


図 1 ブラックバス類の漁獲尾数

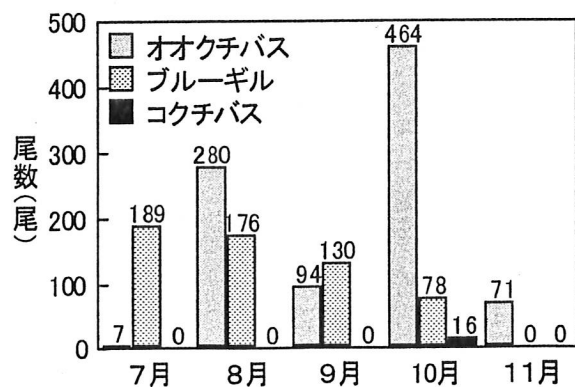


図 2 バス類の月別漁獲尾数(平成 14 年)

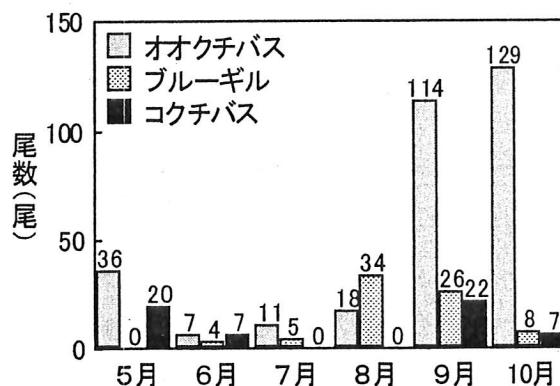


図 3 バス類の月別漁獲尾数(平成 15 年)

IX. 漁場環境保全に関する研究

1. 鮫川沼部ポンプ場取水堰の魚道機能評価

佐久間徹・廣瀬 充・鈴木 信

目 的

沼部ポンプ場取水堰は勿来工業用水道事業により昭和 39 年に完成した。鮫川河口から約 5.5km 上流に位置し、海と川を回遊する水生生物が往来する重要な場所にある。鮫川には 43 種の魚類¹⁾をはじめ、多種の水生生物が生息しており、その生態からこの場所を通過する必要性が考えられる主な水生生物は、サケ、アユ、ウナギ、カジカ、シマヨシノボリ、ウキゴリ、ヌマチチブ、及びモクズガニが挙げられる。アユは春になると海から遡上し、遊漁の重要な対象種となっていることから、アユを対象として魚道の機能評価を行う。

方 法

調査にあたり、沼部ポンプ場の取水量と放流量について把握するため、水量データを福島県企業局いわき事業場より入手した。

沼部ポンプ場の位置を図 1 に示す。取水堰の魚道について、取り付け位置、魚道出入口、構造を調査した。また、魚道各部の水深、流速、流量を測定した。調査は平成 15 年 12 月 12 日に実施した。

調査結果から、アユを対象として魚道の機能評価を行った。

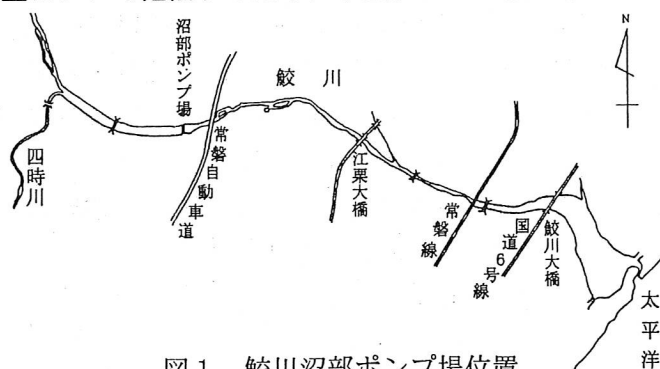


図 1 鮫川沼部ポンプ場位置

結 果

沼部ポンプ場の取水量と放流量

工業用水の取水量と下流への放流量について、平成 10～15 年の月別平均値を図 2 に示す。

取水量は各月とも一定量であり、年によっても大きな変化はなく、 $1.48 \text{ m}^3/\text{s}$ (平成 13 年)～ $1.58 \text{ m}^3/\text{s}$ (平成 11 年) の範囲内であった。

放流量は月により異なり、7～10 月に多く、9 月は $20.1 \text{ m}^3/\text{s}$ であった。アユの遡上時期である 4～6 月は放流量が少なく、6 月は $4.6 \text{ m}^3/\text{s}$ であった。年によっても変動が大きく、平成 15 年 5 月は $2.4 \text{ m}^3/\text{s}$ 、平成 14 年 6 月は 1.7

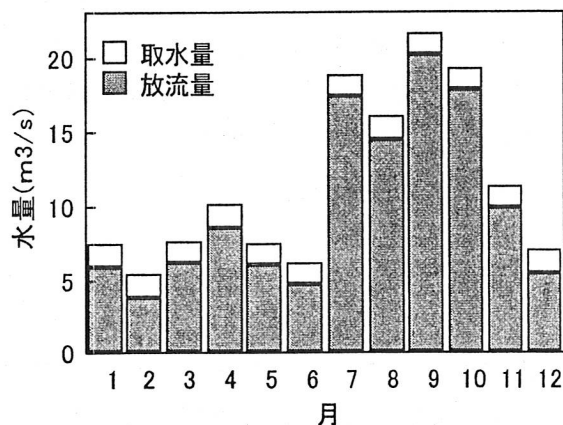


図 2 沼部ポンプ場の取水量と放流量 (平成 10～15 年の月別平均値)

m^3/s 、平成 13 年 5 月は $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ と極端に少ない月が見られた。

12 月の放流量は約 $5 \text{ m}^3/\text{s}$ でありアユ遡上期の放流量に近いことから、今回の調査で魚道の機能評価が可能であると考えていたが、調査日の放流量は前日の降雨が影響し、11 時の時点で $16.5 \text{ m}^3/\text{s}$ あり、平年の約 3 倍と多かった。気温は 11.9°C 、水温は 6.9°C 、pH は 6.8 であった。

魚道の位置と構造

魚道の構造を図 3 に示す。魚道は下流から、ガイドウオール部、プール型魚道部の 2 つに分けられ、魚道の位置と構造について調査した結果は以下のとおりであった。

1) 魚道の取り付け位置

魚道は堰堤幅 79 m のうち、右岸より 13 m の位置に設置しており、堰堤頂部に魚道出口があり、下流側に水路を延ばした突出型の魚道であった。

魚道は主に 3 つの部分から成り、堰堤から下流までの長さは 62 m であった。

堰堤から落下する流れは、魚道及び魚道から左岸までの可動堰全体に広がっており、その流幅のまま流下していた。魚道入口部分の河川横断では、特に魚道のすぐ左脇と左岸近くに強い流れがあった。魚道より右岸側は排砂門があり、ゲートが閉じていて流れはなかった。

魚道出口に障害物等はなかったが、排砂門の右岸に工業用水の取水門が近接していた。

2) 魚道の入口

入口には「ホロースケヤー」と呼ばれる 1.43 m 四方のコンクリートブロックが縦 5 列、横 3 列に並べられていた。全長は約 7 m で、魚道と下流をつなぐように位置していた。ホロースケヤー下流端と下流水位との落差は 20cm あり、落下した流れが正四面体のコンクリートに直接ぶつかっていた。ホロースケヤー部には、プールがなく、水路状態でまっすぐ下流へ傾斜していた。

3) 魚道の構造

a) ガイドウオール部

全長 28 m で、魚道部と下流をつなぐための落差のない水路となっていた。

左側の壁に切り欠き部が 2 ヶ所あった。切り欠きの長さは上流側 3.2 m 、下流側 9.5 m で、上流側の切り欠きからは魚道の水が流出していた。下流側の切り欠きは、この部分の水準が周囲より低いいため、魚道の外からの水が流入していた。

b) プール型魚道部

全長 27 m で、隔壁に切り欠き部のある階段式のプールタイプであった。落差は 2.4 m で、勾配は $1/10$ を下回っていた。隔壁は 13 ヶ所あり、1 段の落差は 20cm であった。プールの大きさは縦 2 m 、横 3 m 、深さ 0.8 m で、容量 4.8 m^3 であった。

魚道内に石、木等の障害物の堆積はみられなかった。

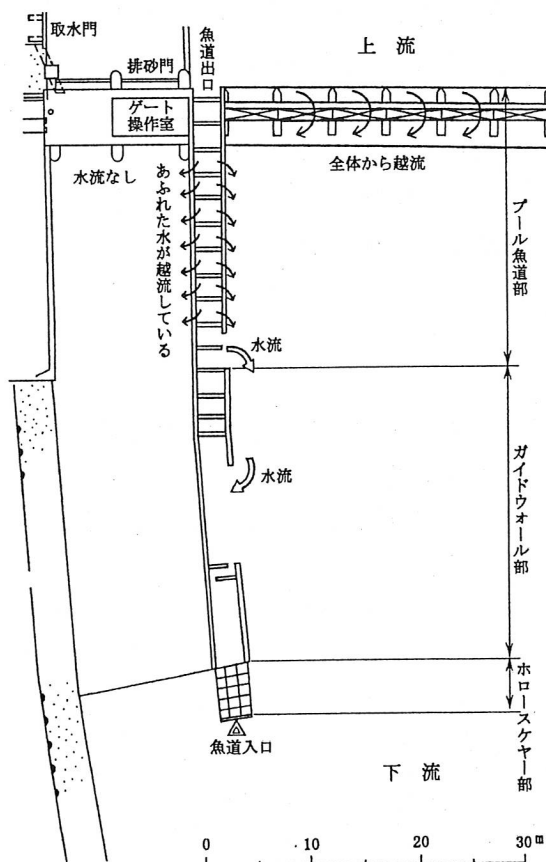


図 3 沼部ポンプ場取水堰の魚道構造

流量、流速等について

魚道各部の流量、流速等の測定結果は以下のとおりであった。

1) ホロースケヤー部

下流側へ傾斜しており、中央部の水深は 8 cm、流速は 2.49 m/s であった。

2) ガイドウォール部

中央部は、水深 60cm、流速 0.21 ~ 0.58 m/s、流量 0.58 m³/s であった。

下部は水深 35 ~ 40cm、流速 0.73 ~ 1.87 m/s、流量 1.46 m³/s であった。

3) プール型魚道部

隔壁からの越流水深は下流から 1 段目が 21cm、3 段目が 18cm、5 段目が 31cm であった。越流の流速は、1 段目が 1.26 m/s、3 段目が 1.41 m/s、5 段目が 1.41 m/s であった。

魚道出口からの流量が多いため、魚道両側の壁から水があふれ越流していた。

魚道の機能評価

アユを対象とした魚道の機能評価を表 1 に示す。評価にはアユの生態³⁾ (表 2)、魚道の評価基準^{2, 4, 5, 6, 7)} (表 3) を用いた。

評価を後日としたものは、調査日の放流量が多かったため、今回の調査ではアユ遡上の可否を評価することができなかった項目であり、アユ遡上時期に再度調査を行い評価する。

表 1 アユを対象とした魚道の機能評価

調 査 項 目		魚道の状態	評価
魚道の入口に集まるか	横断方向の魚道位置と流水状況	河岸以外に魚道が設置されている 施設全体からまんべんなく流れている	△ △
	入口の位置	突出型となっている 魚道入口が流れの主体でない	後日
	入口の障害物	ブロックで延長されている 正四面体ブロックに水が落ちている	× ×
魚道に入れるか	入口の落差	落差 20cm	○
	土砂の堆積	なし	○
	魚道を上げるか	水深 8 cm、流速 2.49m/s	後日
魚道を上げるか	ガイドウォール部	下部の流速 0.73 ~ 1.87m/s	後日
	プール型魚道部	勾配 1/10 以下 (2.4 m/27 m)	○
		落差 20cm	○
		プール水深 80cm	○
		土砂や流木の堆積なし	○
		越流流速 1.26 ~ 1.41m/s	後日
		流量	後日
魚道出口	魚道出口	気泡の影響	後日
		流木等の障害物なし 出口近くに取水口がある	○ ×

表2 アユの生態

遡上時期	3月下旬～6月
遡上期全長	5～8 cm
巡航速度	0.4 m/s (体長 6.6cm)
突進速度	1.2 m/s (体長 6.6cm)

表3 魚道の評価基準

入口、隔壁落差	20cm 以下
越流流速	0.8 m/s 以下
プール水深	80cm 以上
勾配	1/10 より緩い
散逸仕事率	200 W/m ³ 以下

散逸仕事率は以下の式で算出され、プール体積 (2×3×0.8 m)、落差 0.2 m から流量 0.5 m³/s の場合、204.4 W/m³ と計算された。アユが遡上するためには、散逸仕事率の上限は 200 W/m³ であることから、魚道の流量は 0.5 m³/s 以下であることが望ましいといえる。

$$\text{散逸仕事率 (W/m}^3\text{)} = \frac{\text{水の単位体積当たり質量 (1,000 kg/m}^3\text{)} \times \text{重力加速度 (9.81 m/s}^2\text{)} \times \text{流量 (m}^3\text{/s)} \times \text{落差 (m)}}{\text{プール体積 (m}^3\text{)}}$$

文 献

- 1) 福島県内水面水産試験場：福島県の淡水魚、(2002)。
- 2) (社)ドイツ水資源・農業土木協会：多自然型魚道マニュアル、財団法人リバーフロント整備センター、(1996)。
- 3) 平野忠己・岩槻幸雄・三村文孝・八木征雄・尾田成幸：岩熊井堰中央魚道におけるアユ遡上について、水産増殖、44(1),1-6 (1996)。
- 4) C.Gosset, M.Larinier, J.P.Porcher, F.Travade：魚道及び降下対策の知識と設計、財団法人リバーフロント整備センター、(1996)。
- 5) 廣瀬利雄・中村中六：魚道の設計、山海堂、(1991)。
- 6) 農業水利施設魚道整備検討委員会：農業水利施設の魚道整備の手引き、(1994)。
- 7) 福島県建設技術研究所：砂防横断施設における魚道の考え方、(1998)。

2. 上野尻ダム魚道整備に伴う遡上魚調査

佐久間徹・廣瀬 充・鈴木 信

目 的

上野尻ダムは阿賀川の新潟県境近くに位置する水力発電用のダムである。ダムの高さが 30 m あるが、平成 14 年に魚道が整備されたことにより、日本海から上野尻ダム上流まで魚が遡上可能となり、天然アユの遡上があれば、上野尻ダムの上流に新たなアユ漁場ができることが期待される。

このため、魚道の構造及び稼働状況の確認を行うとともに、上野尻ダム上流の支流にアユが生息しているかを確認する。

方 法

(1) 魚道の構造と稼働状況確認

東北電力(株)会津ダム管理センター阿賀野川ダム管理事務所に協力を依頼し、平成 15 年 7 月 16 日に魚道の構造と稼働状況の確認を行った。

(2) アユ生息確認調査

上野尻ダムの上流で阿賀川に合流し、アユの放流が行われていない井谷川、安座川、長谷川の 3 河川について、潜水目視及び投網によりアユ生息確認調査を実施した。調査は 7 月 16 日に実施し、長谷川については 8 月 7 日に再度実施した。

井谷川：阿賀川合流点近くに橋があり、橋から上流約 300 m を調査区間とした。

安座川：磐越西線鉄橋上流 200 m 地点から、上流約 200 m を調査区間とした。

長谷川：調査地点 A は川浦橋から下流約 200 m、調査地点 B は磐越西線鉄橋上 200 m 地点から上流約 200 m、調査地点 C はおおつき橋下流約 200 m を調査区間とした。7 月 16 日は地点 A と B、8 月 7 日は地点 B と C について調査を実施した。

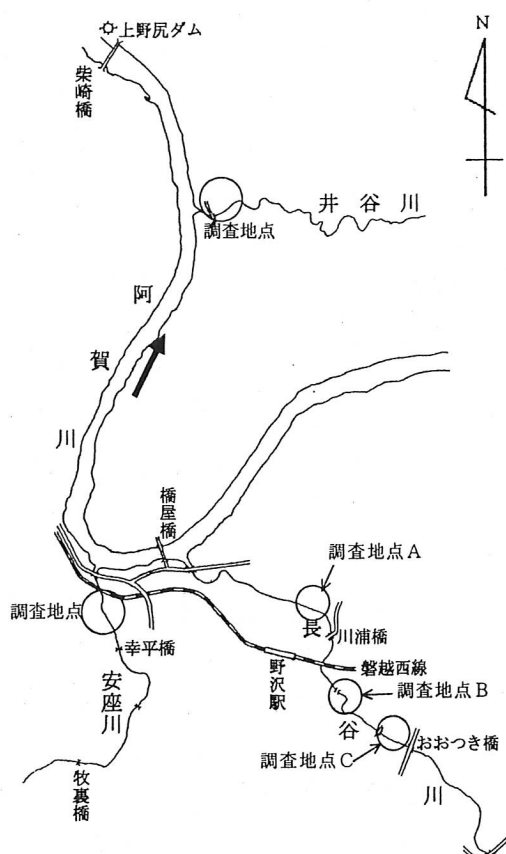


図1 上野尻ダムと調査地点

結 果

(1) 魚道の構造と稼働状況確認

魚道の構造を図 2 に示す。魚道は 2 ヶ所の曲がり角を持つ Z 字型をしており、落差 16.51 m、幅 4 m、魚道総延長 229.7 m であった。

上段：魚道長 65.9 m、落差 4.56 m。魚道出口は上流に向かって右側に 90 度曲がっており、その長さは 3.2 m であった。魚道水量を自動で調整できる水門が設置されていた。上流 40.6 m はバーチカル

スロット式魚道、下流 22.1 m は 4 段の階段式魚道であった。

中段：魚道長 80.3 m、落差 5.6 m で、16 段の階段式魚道であった。

下段：魚道長 83.5 m、落差 6.35 m で、19 段の階段式魚道であった。発電による排水は右岸より出され、魚道入口は右岸にあり、魚の誘導には適した位置にあった。

バーチカルスロット式魚道：29 段のスロットが設置され、勾配は 4.9 % であった。上流側で水が横方向に周期的に波打っており、水量と構造の関係に問題があると思われた。

階段式魚道：隔壁に切欠き部を持ち、流量 $1 \text{ m}^3/\text{s}$ で越流水深 0.1 m となる設計であった。プール部は縦横 4 m 四方で水深 0.85 m、プール間落差は 0.35 m、勾配は 7.8 % となっていた。散逸仕事率は $200 \text{ ワット}/\text{m}^3$ 以下であることが望ましいが、流量 $1 \text{ m}^3/\text{s}$ の場合、 $252 \text{ ワット}/\text{m}^3$ と計算された。散逸仕事率を $200 \text{ ワット}/\text{m}^3$ 以下に抑えるためには、流量を $0.8 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下にする必要がある。

上流側でゴミ等の除去を行っているが、それでも魚道内にタイヤや流木が挟まることがあるということであった。保守点検はきちんとなされており、機能に問題はなかった。

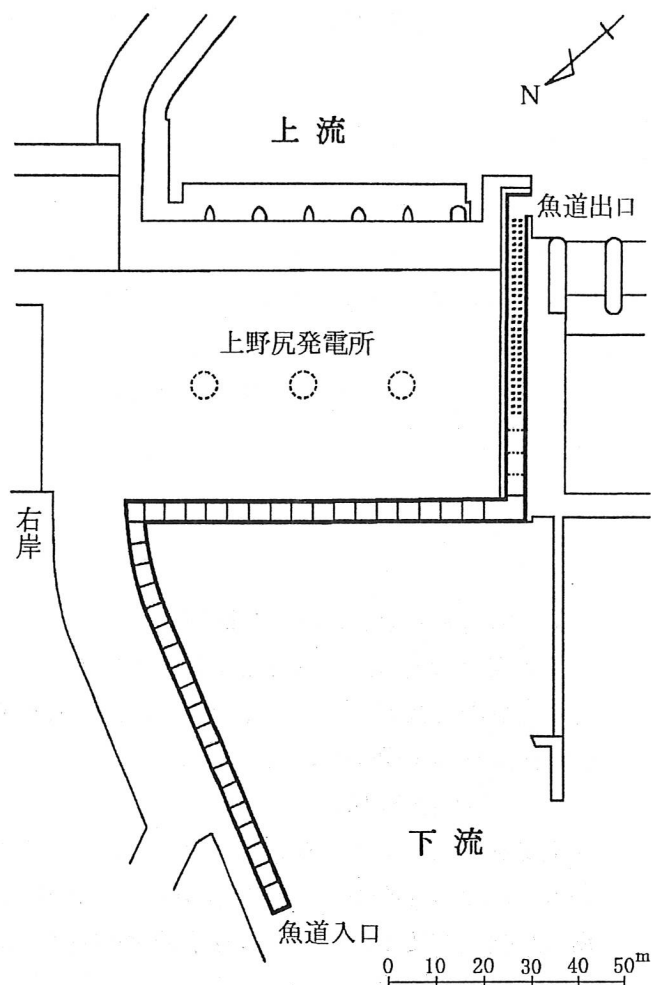


図2 上野尻ダムの魚道構造

(2) アユ生息確認調査

井谷川：水温は 17.8°C であった。橋の下付近にのみ岩があり、上流は砂と小石のみであった。岩には珪藻が付いており、アユのものと思われるハミ跡が確認できた。しかし、アユの魚体は確認できなかった。確認した魚種は、ヤマメ、ウグイ、アブラハヤ、カマツカ、ドジョウ、ヨシノボリであった。

安座川：水温は 17.4°C であった。水は生活排水の臭いがし、岩に珪藻がみられなかった。確認できた魚種はウグイ 1 種のみであった。

長谷川地点 A：水温は 18.4°C であった。ここでも井谷川と同じくアユのものと思われるハミ跡が確認できたが、アユの魚体は確認できなかった。確認した魚種は、ヤマメ、ウグイ、カマツカであった。

長谷川地点 B：7 月 16 日は水温 18.4°C で、ウグイのものと思われる小さいハミ跡がみられ、確認した魚種はウグイのみであった。8 月 7 日の調査では、水温 26.8°C で、やはり小さなハミ跡しかなく、確認した魚種はウグイ、アブラハヤ、カマツカ、ニゴイであった。

長谷川地点 C：水温は 25.9°C であった。ウグイ、アブラハヤ、カマツカ及び、全長約 50cm のニゴイを 10 数尾確認した。大型のニゴイがみられたことから、阿賀川本流からこの地点まで魚が遡上することが可能であると考えられたが、アユの生息は確認できなかった。

3. 阿武隈川支流松川の魚類相調査

佐久間徹・廣瀬 充

目 的

松川は奥羽山脈、吾妻山北側に源を発し、滑川温泉や姥湯温泉などから温泉水が流入していることから、水質は酸性を示し、水生生物はほとんど確認されていない河川である。しかし、近年下流部で魚類が確認されたとの情報があったこと及び、阿武隈川漁業協同組合から調査の要望があったので、魚類の生息状況を確認するとともに、地点別に pH を測定する。

方 法

調査地点を図 1 に示す。阿武隈川合流点から松川の上流に向かい、下記の 5 地点を設定した。

A：国道 4 号線松川橋の橋脚下（阿武隈川合流点から約 0.7 km 上流）

B：早坂山脇の堰堤下（阿武隈川合流点から約 1.7 km 上流）

C：川寒橋上流の堰堤下（阿武隈川合流点から約 3.7 km 上流）

D：東北自動車道橋脚下（阿武隈川合流点から約 7.0 km 上流）

E：長老橋下流の堰堤下（阿武隈川合流点から約 8.7 km 上流）

魚類相調査は、各調査地点の橋脚、堰堤の下流端を基点とし、そこから下流 100 m を調査区間として、2 名の潜水目視により魚種、大きさ、尾数を確認した。

また、各地点において水温を測定し、pH については水を持ち帰り、pH メーター（TOA 製 HM-60V）で測定した。また、地点 A において流量を測定した。

調査は、平成 15 年 8 月 6 日に実施した。

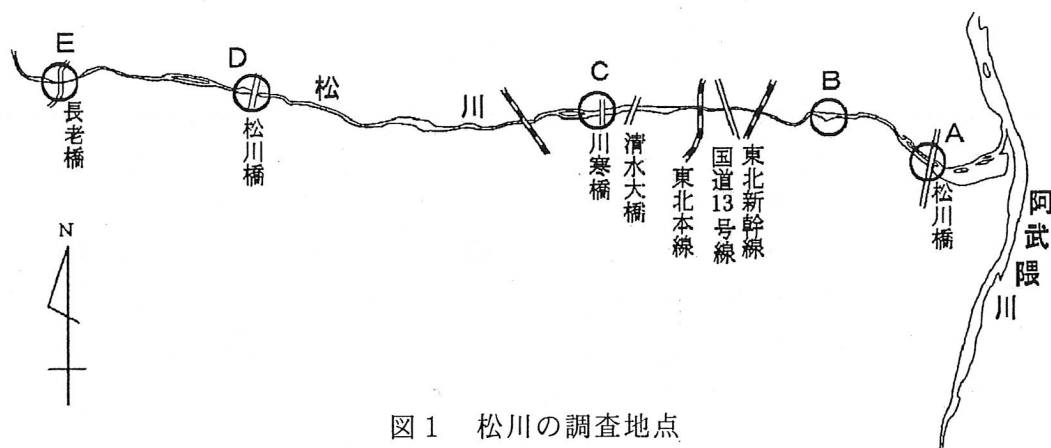


図 1 松川の調査地点

結 果

調査地点ごとの水温と pH を表 1 に示す。水温は、下流の地点 A から D まで大きな変化はなく、21℃～22℃であった。上流の地点 E は 19℃と下流に比べ低い水温であった。

pH は、上流の地点 D、E で 4 台と高い酸性を示し、地点 D で 4.26 であった。中流の地点 C は pH 5 台、下流の地点 A、B は pH 6 台であった。なお、地点 A の流量は、1.78 m³/秒であった。

表1 調査地点の水温とpH

地点	水温(℃)	pH
A	21.1	6.28
B	22.3	6.34
C	21.6	5.51
D	21.9	4.26
E	19.1	4.36

表2 魚類相調査結果

魚種	全長(cm)	確認尾数(尾)				
		A	B	C	D	E
ウグイ	～5	364	780	魚	魚	魚
	5～10	220	10	類	類	類
	10～15	8	10	確	確	確
	15～20	5	3	認	認	認
	20～25	2	0	で	で	で
アブラハヤ	10	1	0	き	き	き
アユ	15	1	0	ず	ず	ず
オイカワ	17	0	1			

魚類相調査結果を表2に示す。

地点Aでは10cm以下のウグイを多数確認した。大型になるほど確認尾数は減少したが、全長20～25cmまでのウグイを確認した。また、アブラハヤとアユを1尾ずつ確認した。

地点Bでは、5cm以下のウグイが非常に多く、地点Aの2倍以上の尾数を確認した。その他、婚姻色の出たオイカワ(雄)を1尾確認した。

地点C、D、Eでは、全く魚類を確認できなかった。

その他に確認した事項として、地点Aの橋桁でワキンを1尾確認し、橋桁上流の岸辺では、アブラハヤの稚魚を多数確認した。水生生物は、ヒラタカゲロウ、ヒゲナガカワトビケラが容易に確認できた。地点Bでも、地点Aと同様の水生生物を確認した。

地点Cでは、水生生物は確認できなかった。地点Dでは、ヒゲナガカワトビケラをわずかに確認したにとどまった。

地点Eでは、網で大きな開口部のある筒状の巣を作っているナガレトビケラを、流れの緩やかな岸辺で多数確認した。

考 察

pHについては、下流ほどpHは酸性から中性に近づいた。これは、下流でいくつかの小支流が合流するためである。地点Cでは堰堤左岸からpH6.4(比色計)の比較的水量が多い支流が合流していた。

魚類については、下流から地点Bまで確認された。地点Bには阿武隈川合流点から最初の堰堤が設置されている。この堰堤までは阿武隈川から魚が容易に遡上でき、また、pHが6.3と中性に近いので、多数の魚類が確認できたものと考えられた。また、地点Bには全長2cm程度のウグイが多数確認されたことから、地点Bの堰堤下流がウグイの産卵場となっている可能性が考えられた。

4. 羽鳥ダム湖の魚類相調査

佐久間徹・廣瀬 充・鈴木 信

目 的

羽鳥ダム湖はこれまで立ち入りが制限され、漁業権が設定されていなかったが、平成 15 年度に新たに漁業権が免許された。

昭和 57、58 年及び平成 13 年に実施した魚類相調査の結果、平成 13 年にコクチバスが生息していることを確認した。今後、個体数の増加や他水域への拡散が危惧される。また、生息魚類への影響も懸念されるため、魚類相調査を実施する。

方 法

刺し網による捕獲調査を行った。刺し網の目合は 0.7 寸、1.2 寸、1.5 寸、2 寸、2.5 寸の 5 種類とし、それぞれ 1 反ずつ使用した。

刺し網設置場所を図 1 に示す。設置場所は A、B、C の 3 地点とし、地点別に表 1 に示す目合の刺し網を用いた。刺し網の設置方法は、すべて底刺し網とした。

刺し網の設置は平成 15 年 11 月 12 日 15 時に実施し、翌日 11 時に回収した。

地点 A において、刺し網設置時に水深別水温、表層の pH を測定した。

また、この漁場の漁業権者である南会東部非出資漁業協同組合（以下、漁協）でも刺し網を設置した。設置場所はオートキャンプ場前の地点①②③で、刺し網は 3 枚網（中網の目合い 1.5 寸）8 反、及び 1 枚網（目合い 1.5 寸、6.5 寸）を 1 反ずつ用いた。刺し網設置は、11 月 12 日及び 13 日の 2 回行われた。

表 1 刺し網設置地点の水深と目合

地点	水深 (m)	目合 (寸)
A	6.5	1.5、2.5
B	3.5	1.2、2
C	5.0	0.7

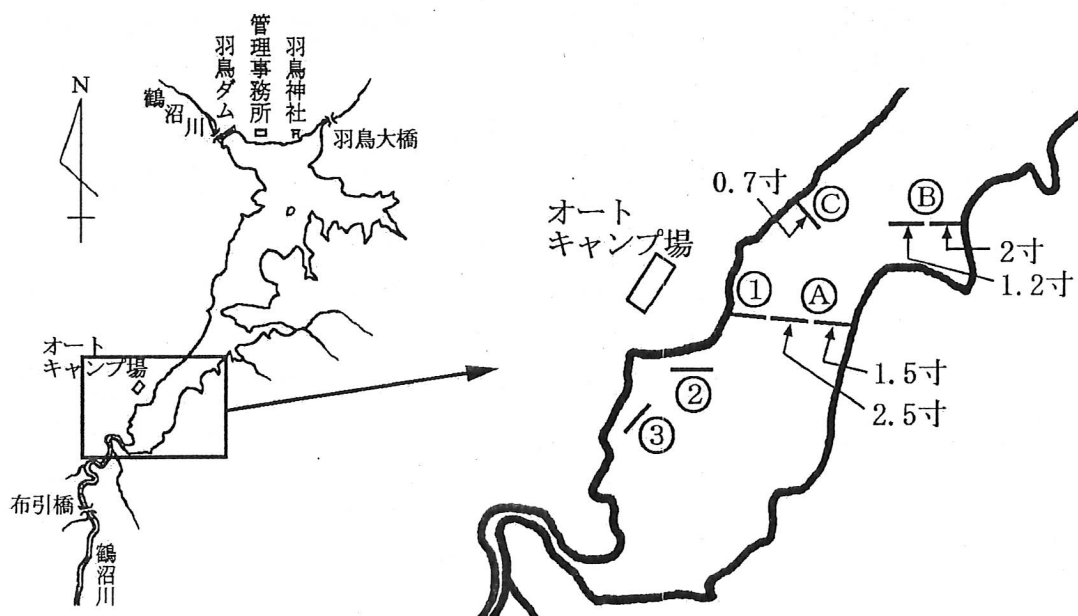


図 1 羽鳥ダム湖の調査場所と刺し網設置地点

結 果

地点Aにおける水深別水温測定結果を表2に示す。表層から水深3mまでは11.8℃で変化なく、4m以深からやや低下し、湖底では10.0℃であった。表層のpHは6.7であった。

刺し網設置地点別、目合別捕獲結果を表3に示す。地点Aでは、サクラマス、イワナ、フナ類、ウグイが捕獲され、最も目合が大きい2.5寸の刺し網でフナ類が多数捕獲された。地点Bでは、2寸の刺し網でのみコクチバスが捕獲された。地点Cでは、最も目合いが小さい0.7寸の刺し網を用い、ワカサギ及び小型のウグイが捕獲されたが、大型のサクラマスも捕獲された。

魚種別の捕獲尾数と測定結果を表4に示す。捕獲尾数は、フナ類、ウグイ、サクラマスの順で多く、その次にコクチバスが多かった。

コクチバスの測定結果を表5に示す。全長の範囲は22.0～30.9cmで、年齢は2⁺と3⁺であった。

漁協による捕獲尾数を表6に示す。6種類の魚種が捕獲された、コクチバス、ワカサギは捕獲されなかったが、ニジマスが3尾捕獲された。

表2 地点Aの水深別水温

水深(m)	水温(℃)
0	11.8
1	11.8
2	11.8
3	11.8
4	11.7
5	10.5
6	10.1
6.5	10.0

表3 刺し網設置地点、目合別捕獲結果

地点	目合 (寸)	魚 種	尾数 (尾)	全長範囲 (c m)
A	1.5	サクラマス	4	36.6～40.8
		イワナ	3	24.2～26.8
		フナ類	3	22.9～30.2
		ウグイ	5	23.0～35.0
	2.5	サクラマス	1	37.8
		フナ類	29	22.8～36.0
B	2	サクラマス	2	37.0～39.2
		イワナ	1	35.2
		フナ類	1	26.6
		ウグイ	1	27.6
		コクチバス	8	22.0～30.9
	1.2	サクラマス	1	37.0
		イワナ	1	21.3
		ウグイ	3	19.7～23.6
C	0.7	サクラマス	4	37.0～39.5
		ヤマメ	1	10.8
		イワナ	1	25.0
		ウグイ	19	8.6～10.8
		ワカサギ	4	9.0～10.0

表4 魚種別捕獲尾数と測定結果(平均値)

魚 種	捕獲尾数(尾)	全長(cm)	体長(cm)	体重(g)
フナ類	33	26.2	20.7	285.7
ウグイ	28	14.6	11.9	62.0
サクラマス	12	37.9	33.0	601.0
コクチバス	8	25.9	21.5	246.4
イワナ	6	26.7	22.8	164.4
ワカサギ	4	9.5	8.1	5.4
ヤマメ	1	10.8	9.1	11.8

表5 コクチバス測定結果

個体	全長(cm)	体長(cm)	体重(g)	年齢
1	30.9	26.1	434.0	3 ⁺
2	28.5	23.6	328.0	3 ⁺
3	27.1	22.5	272.5	2 ⁺
4	27.0	24.0	260.0	2 ⁺
5	25.1	20.6	203.6	2 ⁺
6	23.5	19.4	178.2	2 ⁺
7	22.7	18.8	152.0	2 ⁺
8	22.0	18.2	142.9	2 ⁺

表6 漁協による捕獲尾数

魚 種	11/13	11/14	合計
ニジマス	2	1	3
サクラマス	5	9	14
ヤマメ	1	0	1
イワナ	14	13	27
ウグイ	8	15	23
フナ類	14	17	31
コクチバス	0	0	0

X. カワウ被害防止対策事業

1. カワウ食性調査

鈴木 信・廣瀬 充

目 的

近年の内水面漁業は、人為的な河川環境の改変や新たな魚病の発生に加えて外来魚問題など深刻な実態に直面している。このような状況の中、本県は平成10年度以降、カワウの繁殖と大量飛来により内水面漁業への影響が大きな問題になった。このため、福島県内水面漁業協同組合連合会、関係内水面漁業協同組合、福島県関係機関及び関係市町村、日本野鳥の会県内関係者、国土交通省で構成した「福島県カワウ対策検討協議会」が平成12年10月に発足した。この協議会において当時はカワウ食性調査を担当し平成14年度から調査した。

本年度は、前年度に引き続き、調査捕獲したカワウの捕食魚種と河川水系別の漁業被害金額及び魚類相を調査した。その調査結果は、福島県カワウ対策検討協議会に報告したのでその要約を記載する。

要 約

カワウ調査捕獲（表1）

- (1) カワウ調査捕獲の実施体制と捕獲場所は前年度と同様である。捕獲時期は 6月に実施された結果、阿武隈川水系では10羽、阿賀川水系では11羽のカワウを得た。
- (2) 胃内容物の平均重量は阿武隈川水系が124.1g、阿賀川水系が63.6gであった。確認した魚種は阿武隈川水系がコイ、オイカワ、フナ類で、阿賀川水系がウグイ、アユが主体であり、前年度の調査結果に比して大きな変化が認められなかった。

カワウの捕食魚種と重量組成（図1、2）

- (1) 2カ年間のカワウ調査捕獲では、阿武隈川水系で41羽、阿賀川水系で22羽を得た。その捕食魚種は阿武隈川水系ではオイカワ、コイ、フナ類が上位3種で、次にバス類、ウグイ、ニゴイ等10魚種を確認した。阿賀川水系はウグイ、アユ、フナ類が上位3種で、中にはふくしまレッドリスト準絶滅危惧種のアカザを含めて9魚種を確認した。
- (2) カワウ捕食魚種の重量組成について、第5種共同漁業権の増殖対象種をみると、阿武隈川水系はコイ、フナ類、ウグイ3魚種で全体の70.5%、阿賀川水系ではウグイ、アユ、フナ類3魚種で96.6%を占めており、これら魚種を多く捕食していることを確認した。

阿武隈川、阿賀川水系の漁業被害金額（表2）

- (1) 2002年のカワウ飛来羽数は、日本野鳥の会福島県支部連合会等の調査結果によると阿武隈川水系では123,539羽、阿賀川水系では60,670羽であった。カワウ採食量は 1日当たり0.5kg/1羽とした。
- (2) 2002年のカワウの魚類捕食量は阿武隈川水系では、61.8tで、この内、43.5tが増殖対象種であり、その被害金額は23,500千円と算定された。阿賀川水系では魚類捕食量が30.4tで、この内、29.1tが増殖対象種であり、その被害金額は48,600千円と算定された。

魚類相調査（表3）

- (1) 調査箇所は、前年度と同様のカワウ飛来がある阿賀川の本郷鉄橋500m下流及び宮古橋400m上流の2カ所とカワウ飛来がない伊南川の南郷橋直下の1カ所である。調査は早瀬と淵が連続する100m区間を潜水目視により魚種と大きさを記録した。
- (2) 阿賀川両区は2カ年間で13魚種を確認した。魚体の大きさは全長30cm以上の大型個体と全長10cm未満の小型個体に偏っていた。
- (3) 伊南川の南郷橋区は6魚種を確認したほか魚体の大きさの偏りは認められなかった。
- (4) 阿賀川両区のウグイ、アユは伊南川の1/6以下の目視尾数であった。

表1-1 平成15年度阿武隈川水系のカワウ調査捕獲結果

No.	捕獲 月日	捕獲場所	性別	齢別	体重 (kg)	全長 (cm)	胃内容物 重量(g)	胃内容物の確認魚種
1	6/10	本宮町	♀	1	1.85	78.0	41.5	バス類1尾
2	6/10	"	♂	1	2.35	80.0	178.7	コイ2尾、フナ類2尾
3	6/10	"	♀	3	1.65	77.0	14.1	カマツカ1尾、オカサ2尾
4	6/12	"	♂	3	2.15	80.0	147.0	フナ1尾、ウグイ1尾、オカサ2尾
5	6/13	"	♀	1	1.55	72.0	54.8	オカサ1尾、シロツメ1尾
6	6/20	"	♀	1	1.90	75.0	161.6	コイ3尾
7	6/20	"	♂	3	2.35	81.0	343.8	コイ2尾
8	6/21	"	♀	2	2.45	85.0	262.7	コイ3尾
9	6/23	"	♀	1	1.70	77.0	22.4	オカサ3尾
10	6/24	"	♂	1	2.30	85.0	14.3	
平均	—	—	—	—	2.02	—	124.1	
範囲	—	—	—	—	1.55～2.45	—	14.1～343.8	

表1-2 平成15年度阿賀川水系のカワウ調査捕獲結果

No.	捕獲 月日	捕獲場所	性別	齢別	体重 (kg)	全長 (cm)	胃内容物 重量(g)	胃内容物の確認魚種
1	6/10	三寄川原	♂	3	2.40	79.0	214.0	ウグイ15尾、オカサ1尾、フナ13尾
2	6/12	"	♀	3	1.90	75.0	35.8	ウグイ14尾、フナ11尾
3	6/12	京出東河原	♀	1	1.60	75.0	52.9	フナ類3尾
4	6/18	村田橋	♂	?	2.20	78.0	9.5	
5	6/18	立川橋	♂	3	1.80	80.0	195.6	フナ類2尾
6	6/19	殿様築場	♂	1	2.00	83.0	11.9	ヨシボリ1尾
7	6/24	発破ト口	♂	?	1.70	72.0	22.4	フナ7尾
8	6/24	"	♀	1	1.80	75.0	55.1	フナ1尾、ウグイ11尾
9	6/24	"	♀	1	1.60	75.0	10.4	
10	6/25	堀の内	♀	?	1.60	67.0	84.0	フナ4尾
11	6/27	発破ト口	?	?	2.03	80.0	8.1	
平均	—	—	—	—	1.87	—	63.6	
範囲	—	—	—	—	1.60～2.40	—	8.1～214.0	

・ 齢別：1＝若鳥、2＝成鳥（繁殖羽）、3＝成鳥（非繁殖羽）

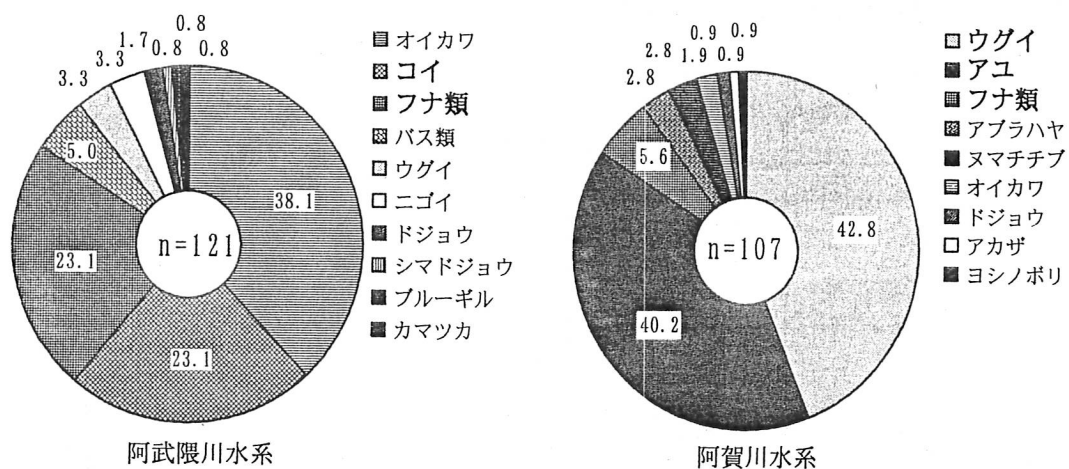


図1 平成14、15年度調査捕獲カワウ胃内容物の魚種別出現組成(%)

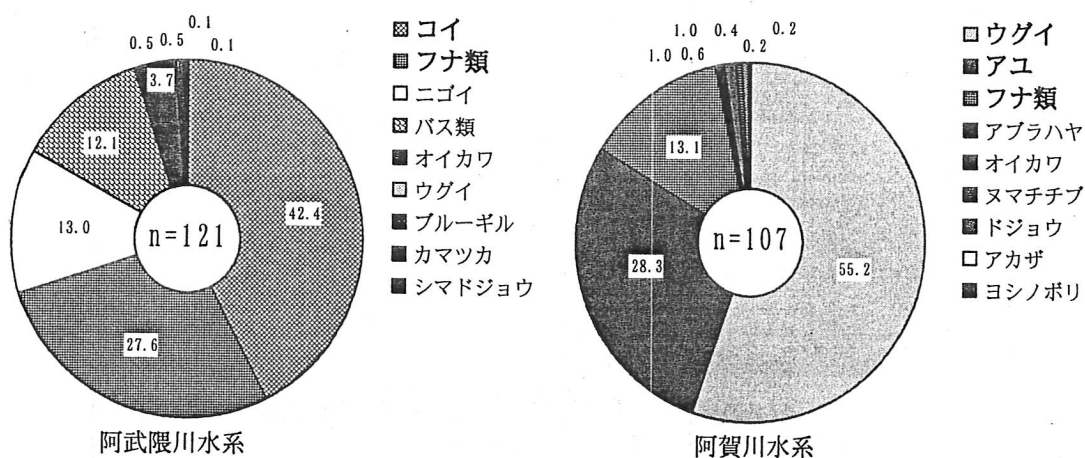


図2 平成14、15年度調査捕獲カワウ胃内容物の魚種別重量組成(%)

表2-1 増殖対象種の被害金額調査結果（阿武隈川）

魚 種	重量比 (%)	捕食量 (kg)	単価 (円/kg)	金額 (円)
ウ グ イ	0.5	309	1,575	486,431
コ イ	42.4	26,190	475	12,440,277
フ ナ 類	27.6	17,048	620	10,569,911
(小計)	70.5	43,547		23,496,619
オ イ カ ワ	3.7	2,285		
バ ス 類	12.1	7,474		
カ マ ツ カ	0.1	62		
シマドジョウ	0.1	62		
ニ ゴ イ	13.0	8,030		
ブルーギル	0.5	309		
(合計)	100.0	61,769		≒23,500千円

表2-2 増殖対象種の被害金額調査結果（阿賀川）

魚 種	5～8月分				9～4月分				合 計 (円)
	重量比 (%)	捕食量 (kg)	単価 (円/kg)	金額 (円)	重量比 (%)	捕食量 (kg)	単価 (円/kg)	金額 (円)	
ア ユ	28.3	4,344	3,255	14,139,720	0.0	—		0	14,139,720
ウ グ イ	55.2	8,474	1,575	13,346,550	77.0	11,538	1,575	18,172,350	31,518,900
フ ナ 類	13.1	2,011	620	1,246,820	18.2	2,727	620	1,690,740	2,937,560
(小計)	96.6	14,829		28,733,090	95.2	14,265		19,863,090	48,596,180
ア カ ザ	0.2	31			0.3	45			
アブラハヤ	1.0	154			1.4	210			
オ イ カ ワ	1.0	154			1.4	210			
ド ジ ョ ウ	0.4	61			0.6	90			
ヌマチチブ	0.6	92			0.9	135			
ヨシノボリ	0.2	31			0.3	45			
(合計)	100.0	15,352			100.1	15,000			≒48,600千円

表3 潜水目視による魚種相調査結果

単位：尾

年 調 査 区 調 査 月 日 水 温	2002			2003		
	※1 本郷鉄橋	※2 宮古橋	※3 南郷橋	本郷鉄橋	宮古橋	南郷橋
	6/27	6/27	7/4	6/4	6/4	7/7
	18.6	19.6	21.6	18.6	19.1	17.9
ウ グ イ						
～10cm	40	80	300	67		54
～20cm	24		400			453
～30cm			100	1		50
(計)	(64)	(80)	(800)	(68)	(0)	(557)
ニ ゴ イ	40	20		7	70	
コ イ	1	40			25	
ア ユ	2	8	200以上	1	2	200以上
オ イ カ ワ		10				
アブラハヤ	20	1	1			
ナ マ				1	6	
カ マ ツ カ			3			
コケチバス		3			5	
ヨシノボリ	2	1		3		
ヤマメ			2	1		1
カジカ				1		
ドジョウ						1
ウケチウグイ					4	

※1、※2：カワウ飛来河川の阿賀川

※3：対照区、カワウ飛来情報のない伊南川

2. カワウによるコイ養殖場被害調査

鈴木章一・實松敦之

目 的

近年、全国的に河川等でカワウによる漁業被害がみられている。本県の内水面養殖業において、全国第2位の生産量があり重要な位置を占めるコイ養殖においても例外でない。コイを養殖するため池にカワウが飛来し、その生産量に影響があると養殖業者からの報告もあるので、県内のコイ養殖ため池におけるカワウ被害の実態について調査した。

方 法

調査は、県内のコイ養殖業者を対象とした。業者が管理するため池におけるカワウによる被害を推定するため、飛来状況及び池毎のコイの生産状況等について聞き取り調査を行った。

調査対象年度は平成14年度とした。

結 果

1 カワウ飛来状況

回答のあった7業者のため池における3ヵ月毎の飛来状況を表1に示す。

業者の観察によると、それぞれのため池に1日0から最大150羽、平均10羽程度の飛来がみられ、飛

表1 平成14年度カワウ飛来数

池No.	飼育魚 年 齢	飛 来 数																備 考
		4～6月				7～9月				10～12月				1～3月				
		最大	最小	平均	常駐	最大	最小	平均	常駐	最大	最小	平均	常駐	最大	最小	平均	常駐	
A-1	0	100	2	-	あり	100	2	-	あり	50	2	-	あり	100	2	-	あり	郡山市
A-2	1	100	2	-	あり	100	2	-	あり	50	2	-	あり	100	2	-	あり	郡山市
A-3	2	100	2	-	あり	100	2	-	あり	50	2	-	あり	100	2	-	あり	郡山市
B-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	3	2	5	3	3	2	郡山市
B-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	5	0	20	3	7	0	郡山市
B-3	1	17	2	4	3	8	2	3	3	12	3	4	3	18	4	5	3	郡山市
B-4	1	21	4	5	2	28	4	7	5	7	0	1	0	-	-	-	-	郡山市
B-5	1	27	5	7	4	31	5	7	4	11	5	6	4	-	-	-	-	郡山市
B-6	1	11	2	4	3	20	3	5	3	28	3	5	3	21	3	5	3	郡山市
B-7	2	50	4	10	0	50	2	4	0	0	0	0	0	100	0	7	0	郡山市
C-1	2	100	5	-	あり	100	5	-	あり	100	5	-	あり	100	5	-	あり	郡山市
C-2	0	100	5	-	あり	100	5	-	あり	100	5	-	あり	100	5	-	あり	郡山市
C-3	0	100	5	-	あり	100	5	-	あり	100	5	-	あり	100	5	-	あり	郡山市
C-4	1	100	5	-	あり	100	5	-	あり	100	5	-	あり	100	5	-	あり	郡山市
D-1	0	50	5	7	5	50	5	7	5	50	5	7	5	30	5	7	5	郡山市
D-2	0	30	5	10	7	30	5	10	7	30	5	10	7	50	10	20	10	郡山市
D-3	1	30	5	10	5	30	5	10	5	30	5	10	5	10	5	7	3	郡山市
D-4	1	150	30	70	50	150	30	70	50	150	30	70	50	100	30	50	30	西郷村
D-5	1	網生け簀飼育のため被害なし（通常20羽程度）																西郷村
D-6	2	50	5	10	5	50	5	10	5	50	5	10	5	-	-	-	-	本宮町
D-7	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	郡山市
D-8	2	100	20	30	10	100	20	30	10	100	20	30	10	-	-	-	-	郡山市
D-9	1	30	5	10	7	30	5	10	7	30	5	10	7	-	-	-	-	郡山市
E-1	2	30	5	5	5	20	5	5	5	20	5	5	5	-	-	-	-	鏡石町
E-2	0	80	5	7	3	10	2	3	4	30	4	7	5	50	5	4	3	郡山市
E-3	2	100	7	5	5	20	7	5	5	30	7	5	5	-	-	-	-	郡山市
F-1	0	50	3	10	5	30	2	5	3	15	0	3	2	70	5	15	5	郡山市
G-1	0, 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	3	-	0	須賀川市
G-2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	3	-	0	須賀川市
G-3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	3	-	0	須賀川市
G-4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	3	-	0	須賀川市

び去らずに、常時ため池を利用していると思われるものが数羽いるとの回答が多かった。

養殖業者は、コイの年齢によって収容する池を変えているが、カワウの飛来状況を見ると特に好んで飛来する池があるわけではなく、どこの池にも平均して飛来しているようである。

また、池によっては魚を収容していない時期もあるが、これらの池には水があっても飛来せず、収容した後に飛来している。

県内のコイ養殖ため池の大半は郡山市と須賀川市にあり、郡山市には数年前からカワウが飛来していた。これまでほとんど飛来のなかった須賀川市にも1月頃から飛来するようになった。

養殖業者は、カワウ対策のため餌場や池全体に網や針金を張ったり、鳥よけに花火やガス砲を設置したりしている。しかし、一時的な効果はあるものの、持続していないのが現状のようである。

2 推定される養殖被害

ため池別の生産状況を表2に示す。

表2 平成14年度コイ生産状況(14年4月～15年4月)

池 No.	収容魚 年 齢	収容時 重 量 トン	サイズ g	取りあげ時 重 量 トン	サイズ g	例年の平均 取上重量 トン	減収量 トン	再収容時補填 あり なし	備 考
A-1	0	10万尾	1	5	100	7	2	○	
B-1	0	30万尾		11	80	18	7	○	
B-2	0	10万尾		5	80	8	3	○	
C-1	0	7万尾	1	7	200	10	3	○	
C-2	0	3万尾	1	3	200	5	2	○	
D-1	0	1	5	10	100	15	5	○	
D-2	0	2	5	15	100	18	3	○	
E-1	0	40万尾	1	20	70	20	0	○	
E-2	0	20	70	25	100	30	5	2トン	長野県
F-1	0	0.1	0.7-1	6	80-100	8	2	○	
G-1	0, 1		卵	27	800	30	3	○	
A-2	1	6	100	26	1500	30	4	○	
B-3	1	1.5	40	15	500	18	3	○	
B-4	1	3	100	31	1400	36	5	○	
B-5	1	3	100	28	1400	36	8	○	
B-6	1	1.5	150	10	1300	13	3	○	
C-3	1	5	200	25	1500	30	5	○	
D-3	1	5	70	45	1200	50	5	○	
D-4	1	15	100	-	-	-	-		取上げ終わらず
D-5	1, 2	-	-	-	-	-	-		取上げ終わらず
D-9	1	8	120	60	1400	65	5	○	
E-3	1	8.5	180	56	1300	58	2	○	
F-2	1	4	150	23	800-2000	25	2	○	
G-2	1	4.5	180	34	1600	35	1	○	
G-3	1	5.4	90	36	1200	35	-1	○	
A-3	2	15	1500	14	1500	15	1	○	
B-7	2	-	-	-	-	-	-		魚入らず
C-4	2	15	1500	13	1500	15	2	○	
D-6	2	20	700	35	1500	40	5	○	
D-7	2	15	700	25	1400	30	5	○	
D-8	2	70	1000	120	1500	130	10	○	
E-4	2	80	1300	80	1400	80	0	○	
F-3	2	20	1,000	27	1,500	30	3	○	
G-4	2	35	1200	44	1400	45	1	○	
合 計	収容魚年齢			取上量(A)		平年量(B)	減収量(B-A)		
	0			134		169	35		
	1			389		431	42		
	2			358		385	27		

調査した34池のうち卵または稚魚(0才魚)を収容した池が11、1才魚が14、2才魚以上が9池であった。原則として、0、1才魚は春に収容し秋から冬若しくは翌年春に取り上げ、0才魚は再収容して継続飼育、1才魚は出荷サイズになり次第出荷、2才魚以上は随時取り上げ出荷する。

今回の調査結果、取り上げた数量は年齢別に0才魚が134トン、1才魚が389トン、2才魚が358トン

であった。これをカワウの飛来がなかった頃の平年値と比較してみると、それぞれ35トン、42トン、27トン減少している。

今回の調査で回答が得られた業者数は7名で、県内の年間コイ生産量約1,200トンのうち約8割程度の生産があると推定される。

ため池でのコイの生産については、魚病や事故等による大量へい死がない限りほぼ安定していることから、平成14年度の生産量減はカワウによる影響が大きいと推定される。

特にカワウによる直接的な被害（捕食）を受けたと想定される0才魚について、仮に取り上げ時の種苗単価を400円/Kgとしてその被害金額を算定すると、1,400万円となった。

また、1才魚についても収容時のサイズが40～200gであることから、収容初期には十分にカワウの捕食対象になりうる可能性が考えられる。

さらに、捕食されて生残するコイが少なくなる直接的な被害に加え、捕食された魚が成長して出荷サイズになったと想定した場合の重量の減、常時飛来するカワウに怯えて餌場に寄れずに成長が阻害され、結果的に取り上げ重量が少なくなる等の影響も考えられる。

これらのことから、コイ養殖ため池に飛来するカワウが、県内のコイ養殖業に大きな被害を与えていることが明らかとなった。

漁業公害調査指導事業

I. 漁場環境保全対策推進事業調査

鈴木 信・佐久間徹・廣瀬 充・石川香織

目 的

漁業権漁場である河川や湖沼において水質汚濁等に起因する漁業被害を未然に防止するために、長期的かつ定期的な水質調査、生物モニタリング調査を実施し、漁場環境の変化を監視するとともに、漁場環境の維持、保全を図る。

方 法

調査地点は、猪苗代湖が月輪地区前浜1点、檜原湖が檜原地区湖岸1点及び、阿賀川が馬越のやな場（上流）、会津大橋付近（中流）、宮古橋（下流）の3点とした。

水質調査は、水温、pH、透視度を測定した。

生物モニタリング調査として、湖沼は大型水草群落、底生動物、魚類生息状況、河川は付着藻類、底生動物、魚類生息状況について調査を実施した。なお、付着藻類査定は藻類研究所、底生生物査定は（有）水生生物研究所に依頼した。

調査時期と回数は、湖沼が6月、9月の2回、河川が6月、11月の2回実施した。

結果の概要

（1）水質調査

猪苗代湖の水温は、6月が19.6℃、9月が21.9℃、pHは6月が6.2、9月が6.0であり、水温、pHとも例年どおりであった。透視度は7月が46.0cm、9月が11.5cmであった。これは調査点にはアシ等抽水植物の枯れ草が堆積し、その破片等粒子が常に水中に舞っていることと、9月は降雨後の濁りのため透明度が極端に低くなったものと思われる。

檜原湖では、水温は6月が22.5℃、9月が23.9℃、pHは6月が6.8、9月が6.7で、透視度は2回とも60cm以上であり、例年に比べ特に大きな変化はみられなかった。

阿賀川では、3地点の水温は6月が18.3～22.3℃、11月が13.0～16.1℃、pHは6月が6.4～7.1、11月が7.0～7.1であり、透視度は6月、11月とも全ての調査地点で60cm以上であり、例年に比べ特に大きな変化はみられなかった。

（2）生物モニタリング調査

①大型水草群落調査

猪苗代湖では岸側で抽水植物のマコモとアシが群生しており、6月の生息密度はマコモが44.0本/m²、アシが21.5本/m²、9月はマコモが14.5本/m²、アシが18.0本/m²であった。マコモの生息密度が6月から9月にかけて大きく減少した。

檜原湖では湖岸にアシの群落が見られ、6月の生息密度は15.0本/m²、9月の生息密度は18.0本/m²

であった。両地点ともアシの生息密度は6月、9月で大きな変化はなかった。

②底生動物調査

猪苗代湖では双翅目と環形動物がみられ、6、9月とも強腐水性のエラミミズが優占していた。また、檜原湖では6月の優占種は強腐水性のイトミミズ的一种であり、9月はβ中腐水性のトウヨウモンカゲロウであった。

阿賀川ではカワゲラ目、カゲロウ目、トビケラ目、双翅目が見られた。6月は宮古橋でクロヒメガガンボの一種、会津大橋、馬越のやな場で貧腐水性のヒゲナガカワトビケラが優占種であった。11月は、宮古橋で貧腐水性のサツキヒメヒラタカゲロウ、会津大橋、馬越のやな場で貧腐水性のヒゲナガカワトビケラが優占種（湿重量）であった。また、多様度指数は6月が2.2～2.6、11月が1.9～3.2であった。中でも11月の馬越のやな場は多様度指数が3.2と最も高かった。平均スコア値は6月が2.4～8.5、11月が4.1～8.0であり、6月の馬越のやな場が8.5と最も高い値を示した。多様度指数は平成14年に比べて低下したが、スコア値は上昇した。

③魚類生息状況調査

猪苗代湖で採捕確認した魚種は、6月がフナ類、ウグイ、9月がメダカ、ヨシノボリ類、フナ類、アブラハヤであった。猪苗代湖ではこの他に定置網により、コイ、オイカワ、タモロコ、タナゴ類、ニゴイ、カマツカ、ナマズ、ウナギ、ヤマメ、イワナ、カムルチー、オオクチバス、コクチバス、ブルーギルが漁獲されていた。

檜原湖で採捕確認した魚種は、6月がフナ類、ウグイ、ヨシノボリ類、オオクチバス、オイカワ、9月がコクチバス、ヨシノボリ類、オイカワであった。

阿賀川で潜水目視により確認した魚種は、アユ、ウグイ、ニゴイ、カジカ、ナマズ、ヨシノボリ類の6魚種であった。

④付着藻類調査

阿賀川3点の付着藻類の強熱減量は、6月が4.0～15.4g/m²、11月が14.8～15.3g/m²であった。また、乾燥重量は6月が13.7～35.0g/m²で、11月が39.0～209.2g/m²であった。

6月の優占種は、宮古橋、会津大橋では藍藻類、馬越のやな場では珪藻類であった。11月の優占種は、宮古橋と会津大橋で珪藻、馬越のやな場で藍藻類であった。

過去のデータを見ると、強熱減量は年によりバラツキがあり、類型組成では宮古橋、会津大橋で藍藻類が、馬越のやな場で珪藻類が優占している時が多いが、平成15年度は強熱減量と類型組成に大きな変化はみられなかった。

飼育用水管理

I. 飼育用水の観測

鈴木章一・佐野秋夫・高田寿治

1. 土田堰水温及びPH

飼育用水に使用している土田堰用水の水温及びPHについて平成15年4月から平成16年3月までの期間、原則として午前10時に取水部近くの定点において水温計と比色計で観測した結果を旬ごとに取りまとめ表1に示す。

水温は、10月頃までは平年よりも1～2℃高く推移したが、それ以降は平年並みとなった。

表1 土田堰水温、PH

月・旬	4	5	6	7	8	9
項目	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下
水温℃	6.3 8.3 10.0	11.8 13.1 14.8	15.3 18.3 19.0	17.8 18.3 19.4	21.8 19.9 18.5	19.6 18.3 14.7
平年℃	6.5 7.9 9.3	11.5 11.7 13.1	14.7 16.3 16.4	18.1 18.5 20.5	20.8 21.1 20.7	19.0 16.7 14.8
pH	7.3 7.1 7.2	7.5 7.3 6.9	6.9 6.9 7.1	6.9 6.9 6.9	6.9 6.9 7.1	7.1 7.1 7.1

月・旬	10	11	12	1	2	3
項目	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下
水温℃	12.7 12.0 11.1	10.8 8.5 8.5	6.3 4.7 5.4	3.1 2.3 2.7	2.9 2.7 2.9	4.3 5.9 ー
平年℃	13.7 12.9 11.0	9.0 8.0 6.6	5.4 4.2 3.5	2.7 2.6 2.5	2.5 2.6 3.0	3.3 4.0 ー
pH	7.1 7.1 7.1	7.1 7.1 7.3	6.9 7.1 7.1	7.1 6.9 7.1	6.9 7.1 7.1	7.1 7.1 ー

2. 溶存酸素（飽和度）

当場の用水の溶存酸素について測定した結果を表2に示す。

溶存酸素飽和度は92～102%で、飼育には問題のない範囲であった。なお、採水場所は、土田堰用水は倉庫前水路、養魚排水はSC-8下排水路、西堀は取水部、地下水はふ化室内の柵内である。

表2 溶存酸素（飽和度：％）

用水／月日	5/26	6/20	7/14	8/22	9/9	11/12	12/17	1/21
土田堰用水	98	94	97	98	101	98	98	96
養魚排水	98	94	97	97	99	99	99	98
西堀用水	103	95	97	96	93	—	—	—
地下水	102	96	99	97	96	97	92	93

採水：09:30～10:30

3. COD（化学的酸素要求量）

当場の用排水の化学的酸素要求量について測定した結果を表3に示す。

主に使用する土田堰用水は2.09～3.10ppmの範囲であった。

なお、採水場所は溶存酸素測定場所と同様である。

表3 COD（mg/l）

用水／月日	5/26	6/20	7/14	8/22	9/9	11/12	12/17	1/21
土田堰用水	3.12	2.09	2.74	3.10	2.30	2.73	2.33	2.97
養魚排水	2.80	2.22	2.98	3.02	2.39	2.19	2.81	3.00
西堀用水	2.20	1.81	2.20	1.39	1.89	—	—	—
地下水	1.64	0.41	0.76	0.73	0.73	0.74	1.04	0.93

採水：09:30～10:30

技術指導

I. 養殖技術指導

1. 月別、内容別養魚等指導件数

年 月	件数	内 容 別 内 訳				
		魚病	養殖	へい死	施設	その他
平成15年 4月	20	7	10		2	1
5	10	7	3			
6	15	12	3			
7	14	10	3			1
8	3	1	2			
9	3	2				1
10	5	1	3			1
11	4	3	1			
12	3	2	1			
平成16年 1	7	2	5			
2	5	2	2			1
3						
合 計	89	49	33	0	2	5

2. 月別、魚種別養魚指導件数

年 月	件数								
		ニジマス	イナ	ヤマメ	コイ	ニシキゴイ	アユ	ユキマス	その他
平成15年 4月	20	1	5	2	2	2	1		7
5	10			2	1	2	3		2
6	15		3	4	1	1	2		4
7	14		3	1	1	2	2		5
8	3				1			1	1
9	3		1						2
10	5		1	1				1	2
11	4					3			1
12	3		2						1
平成16年 1	7	1					2		4
2	5			1			1	1	2
3									
合 計	89	2	15	11	6	10	11	3	31

Ⅱ．平成15年度主な増殖技術指導

年 月 日	指 導 先	区分	内 容
15. 4. 4	会津、阿賀川漁業協同組合	現地	カワウ対策打合せ
4. 7	アユ関係8漁協	現地	アユ解禁日調査打合せ(4/17)
4. 14	伊北漁業協同組合	現地	外来魚駆除対策調査指導
5. 13	福島県カワウ対策検討協議会	現地	15年度調査計画(5/14)
5. 15	会津若松市身近な生き物基本調査	現地	生息魚類とリスト打合せ(16.3.19)
5. 22	南会東部漁業協同組合	現地	羽鳥湖ワカサギ移植設置指導
5. 26	本宮町、会津若松市外	現地	カワウ捕獲現地確認指導(随時～6/25)
6. 16	伊北漁業協同組合	現地	外来魚駆除対策調査指導
6. 30	猪苗代、秋元湖漁協事業者会	来場	カワウ被害対策業務等講習
7. 2	喜多方建設事務所、河川砂防G 猪苗代中学校(総合学習)	現地 来場	大倉川魚道機能評価現地指導 猪苗代湖の生物等について
7. 4	TUFテレビ取材	来場	アユ冷水病対策等撮影対応
7. 16	上野尻ダムアユ遡上調査	現地	昨年度再開した魚道遡上アユの確認指導
7. 17	会津漁業協同組合	現地	東山ダム外来魚駆除指導
7. 18	県中建設事務所企画調査G	現地	猪苗代湖湖面利活用郡山部会
7. 24	原町市博物館、稲葉氏	電話	県内生息のカダヤシ照会
7. 29	会津若松建設事務所企画調査G	現地	猪苗代湖湖面利活用会津若松部会
8. 5	会津大学短期大学部宮下助教授外	来場	バス類の生態等研修指導
8. 26	県内水面漁協合連合会理事研修会	現地	アユ放流マニュアル説明、指導
9. 3	全国アユ種苗生産担当者会議	現地	福島県のアユ漁業
9. 5	福島県カワウ対策検討協議会	現地	カワウ捕食魚種と漁業被害金額(9/8)
9. 8	水環境グループ	来場	魚類の水辺環境把握調査(12/11)
10. 2	天栄村、南会東部漁協	来場	羽鳥湖面利用と放流魚種
10. 15	全国内水面漁協連合会事務研修会	現地	福島県のカワウによる漁業被害と影響
10. 21	伊北漁業協同組合	現地	カワウ調査捕獲確認指導
10. 23	檜枝岐漁業協同組合	現地	外来魚駆除事業調査指導
12. 9	県南農林事務所農業基盤整備G	来場	自然環境に配慮した圃場整備事業
12. 12	鮫川漁業協同組合	現地	魚道現地確認調査
16. 1. 14	農業試験場、横井主任研究員	来場	生物学的水質判定等研修(～1/16))
1. 16	阿武隈川漁協、堀江氏	電話	阿武隈川のタナゴ類照会
1. 26	宮田川流域協議会	現地	生息魚種及び河川環境等指導
2. 12	水環境にやさしい農業推進部会	現地	猪苗代湖の水質保全に配慮した農業
2. 26	沼沢漁協、猪俣氏	電話	支笏湖近郊養殖場ヒメマス斃死情報提供
3. 1	県中建設事務所河川砂防G	来場	今出ダム整備計画の河川魚類調査手法

機構と予算

I. 機構と事務分掌

平成16年3月31日現在

機 構	職員数	職 名	氏 名	分 掌 事 務
	1	場 長	高越 哲男	場の総括
事 務 部	2	主 幹 兼 事 務 長	福原龍太郎	部の総括・人事・予算・財産等管理・文書取扱・公用車運行調整・運転管理・ボイラー及び自家発電機の運転管理等に関する事
		主 査	古川 直義	給与・支払・物品出納・文書受発・共済組合・共助会・出勤・休暇に関する事
生産技術部	5	生産技術部長	鈴木 章一	部の総括・養殖技術の指導普及・会津ユキマスト産化事業に関する事
		副主任研究員	神山 享一	バイオテクノロジー技術の利用開発・ウグイ種苗生産技術・有用形質継代・防疫指導に関する事
		研 究 員	實松 敦之	会津ユキマス種苗生産技術・マゴイ養殖技術・新魚種導入研究等に関する事
		主任動物管理員	佐野 秋夫	魚類の飼育管理・用水の管理に関する事
		主任動物管理員	高田 寿治	魚類の飼育管理・用水の管理に関する事
調 査 部	4	調 査 部 長	鈴木 信	部の総括・増殖技術の指導普及・カワウのモニタリング調査に関する事
		副主任研究員	佐久間 徹	外来魚対策研究・溪流魚増殖技術・漁場環境保全(河川構造物)に関する事
		研 究 員	廣瀬 充	アユ増殖技術及び漁場環境保全(県内の淡水魚)に関する事
		研 究 員	石川 香織	湖沼魚類(ワカサギ、ヒメマス)の増殖研究・漁場環境保全対策推進事業調査に関する事
合計	12			

Ⅱ. 平成15年度事業別決算

(単位：千円)

事業名	決算額	摘 要			
1. 総務費	166	県費	166		
2. 農業総務費	4,085	県費	4,085		
3. 農業振興費	155	県費	155		
4. 農業改良振興費	477	県費	477		
5. 植物防疫費	1	県費	1		
6. 水産業総務費	144	県費	144		
7. 水産業振興費	5,680	県費	5,680		
8. 漁業調整費	331	県費	331		
9. 職員費	60	県費	60		
10. 運営費	34,124	県費	34,124		
11. 淡水魚種苗生産企業化費	3,662	県費	1,197	財産収入	2,456 諸収入 9
12. 試験研究費	11,735	県費	10,148	国費 906	財産収入 645 諸収入 36
(1) 養殖技術高度化研究費	2,987	県費	2,312		財産収入 645 諸収入 30
(2) 高付加価値魚作出研究費	931	県費	931		
(3) 魚病防疫指導事業費	1,812	県費	906	国費 906	
(4) 湖沼魚類増殖研究費	1,866	県費	1,863		諸収入 3
(5) アユ増殖技術研究費	1,997	県費	1,997		
(6) 溪流魚増殖技術研究費	553	県費	553		
(7) 内水面漁場環境保全研究費	1,589	県費	1,586		諸収入 3
合 計	60,620	県費	56,568	国費 906	財産収入 3,101 諸収入 45

研究成果

I. 平成15年度場内研究成果発表会要旨

次 第

1 開 会

- 2 挨 拶 ・福島県農林水産技術会議議長
・福島県内水面水産試験場長、高越哲男

- | 3 研究発表 | 課 題 名 | 座長 鈴木（章）部長 |
|--------|--------------|------------|
| (1) | 会津ユキマスの種苗生産 | 實松研究員 |
| (2) | ヒメマスの餌選択性 | 石川研究員 |
| (3) | 海産系人工アユの放流効果 | 廣瀬研究員 |
| (4) | コクチバスの繁殖生態 | 佐久間副主任研究員 |

- | 4 話題提供(内水面漁業の緊急課題) | 座長 鈴木（信）部長 |
|--------------------|------------|
| 「コイヘルペス対策」 | |
| (1) コイヘルペス病と予防対策等 | 神山副主任研究員 |

「カワウ対策」

- | | |
|------------------------|-----------|
| (1) カワウの内水面漁業影響調査と防除事例 | (内水試、調査部) |
| (2) 平成15年度有害鳥獣捕獲中間報告 | (内水面漁連) |
| (3) 平成16年度カワウ被害防止対策事業 | (水産グループ) |

5 総合討論

- 6 講 評 ・水産グループ参事、石井 勇

7 閉 会

会津ユキマス（コレゴヌス・ペレッド）の種苗生産

實松敦之

はじめに

当场では、昭和 63 年からコレゴヌス・ペレッドの種苗生産基礎研究をはじめ、平成 11 年度に会津ユキマスと命名された。平成 13 年度から養殖用種苗（10 g 以下）の供給を開始し、平成 15 年度は 10,000 尾を出荷している。生産経費、歩留まり等、改善を要する点はあるが、平成 15 年度の種苗生産について紹介する。

生産の概要

採卵および卵管理の結果 平成 14 年 12 月 13 日から平成 15 年 1 月 7 日の間に 4 回実施した。採卵には 4 才以上の雌親魚（体重 1 ～ 1.5 kg）を、1 回当たり 4 ～ 17 尾、合計で 40 尾用いた。さく出法で 1 回に 102,000 ～ 303,000 粒を採卵し、乾導法で受精させた。1 尾当たりの平均採卵数は 22,000 粒で、合計 893,000 粒の受精卵を容量 4 ℓ のビン型孵化器 9 本に収容し、水温 5.0 ℃ に調温した地下水で孵化まで管理した。孵化を促進する目的で 2 月 20 日から 25 日にかけて水温を 5 ℃ から 10 ℃ まで段階的に昇温した。採卵後 74 日目の 2 月 25 日（積算水温 385 ℃・日）に孵化が開始し、3 月 10 日までに総数 182 千尾の孵化仔魚を回収し、157 千尾を種苗生産に供した。孵化率は 20.3 % であった。

種苗生産結果 飼育には当初円形 200 ℓ FRP 水槽 9 面と 2 m³ 楕円形 FRP 水槽を用い、収容尾数は前者で 6,000 ～ 15,000 尾、後者で 33,000 尾、合計 157,000 尾であった。飼育水は水温 12 ℃ の地下水を用いた。給餌は配合飼料のみを与え、孵化後 40 日までの餌付けの時期は手撒きで 6 回／日以上、以後は 3 回／日以上、6 月下旬になり餌の粒径が大きくなったからは自動給餌器で給餌した。

飼育魚の成長の差が顕著になった 6 月 19 日に選別を行い、大きさ別に円形 200 ℓ FRP 水槽 9 面に 8,000 尾、2.4 m³ FRP 水槽 2 面に 38,000 尾、10 m³ コンクリート池 2 面（幅 1.5 m、長さ 13.3 m、深さ 0.5 m）に 20,000 尾を収容し、円形 200 ℓ FRP 水槽および FRP 水槽では 12 ℃ の地下水、コンクリート池では堰水で飼育した。この時点での飼育尾数は 66,000 尾、平均重量 0.42 g で、生残率は 42 % であった。出荷までに成長の遅いものを選別し、25,000 尾を廃棄した。

稚魚の取り上げは平成 15 年 10 月 6 日に行った。稚魚の取り上げ重量は 460 kg で、取り上げ尾数は 28,000 尾、平均体重は 16.2 g であった。養鱒業者からの要望があり種苗として 1 万尾を出荷し、残りを継続飼育した。孵化から出荷までの歩留まりは 18.0 % であった（廃棄した魚も死魚として算出）。

生産原価 生産した会津ユキマス種苗 1 kg 当たりの人件費、減価償却費、親魚養成費を除く生産原価は、卵管理用地下水の冷却にかかる電気代 536 円、地下水の揚水電気代に 1,091 円、配合飼料代 626 円、合計 2,253 円であった。

種苗生産結果

	平成13年度	平成14年度	平成15年度
飼育期間	H13.4.6~H13.9.18	H14.3.1~H14.10.22	H15.2.25~H15.10.6
収容尾数	60,000	100,000	157,000
取上尾数	12,000	50,300	28,000
取上時平均体重	4.4g	27.2g	16.2g
生残率	20.0%	50.3%	18.0%

採卵および卵管理の結果

採卵日	採卵数(千粒)	採卵親魚数	孵化仔魚数(千尾)	孵化率(%)
H14.12.13	102	4	17.0	16.6
H14.12.19	208	7	51.3	24.6
H14.12.26	303	17	86.9	28.6
H15.1.7	280	12	26.8	9.5
合計	893	40	182.0	20.3

地下水の冷却にかかる電気代

設定条件

- 1 原水水温 12℃
- 2 出口水温 5℃ (出入口温度差 $\Delta T = 7 \text{ deg}$)
- 3 水量 18ℓ/min (1080ℓ/hr)
- 4 卵管理期間 70日

機器容量

- 1 フラインギングユニット 7.8kW/hr
- 2 ポンプ類 5.15kW/hr

冷却負荷

- 1 原水の冷却負荷 $1080 \text{ ℓ/hr} \times 7 \text{ deg} = 7,560 \text{ kcal/hr}$
- 2 機器の冷却負荷 1,109kcal/hr
- 3 合計冷却負荷 8,669kcal/hr

フラインギングユニット(機器冷却能力12,040kcal/hr)の稼働率

$$8,669 \text{ kcal/hr} / 12,040 \text{ kcal/hr} = 72\%$$

電気使用量(kW/日)

- 1 フラインギングユニット $7.8 \text{ kW/hr} \times 0.72 \times 24 \text{ hr} = 134.784 \text{ kWh/日}$
- 2 ポンプ類 $5.15 \text{ kW/hr} \times 24 \text{ hr} = 123.6 \text{ kWh/日}$
- 3 合計電気使用量 258.38kWh/日

卵管理期間の電気代

電気料金 13.65円/kWh

卵管理期間 70日

地下水冷却にかかる電気代 $258.38 \text{ kWh/日} \times 70 \text{ 日} \times 13.65 \text{ 円/kWh} = 246,882 \text{ 円}$

ヒメマスの餌選択性

石川香織

目 的

本研究では、ヒメマス資源の適正な管理を行う上で必要な知見を集めるべく、沼沢湖のヒメマスがどのような餌料環境に生息し、主にどのような生物を摂餌しているかを調査した。

方 法

水温の測定と動物プランクトンおよびヒメマスの採集は平成15年6月13日と9月17日の午前10時から11時の間に沼沢湖湖心部で行った。水温は水深0mから50mまで1mごとに測定した。動物プランクトンは閉塞式プランクトンネット（目合150 μ m、口径30cm）で0-4m、5-9m、10-14m、20-24m、30-34mおよび40-44mの6層から採集し、層別に可能な限り下位の分類群まで査定後分類群ごとに全数を計数し、実体顕微鏡下で50個体ずつ全長を測定した。これを水温躍層以浅と以深で分け、各層をまとめて動物プランクトン組成（個体数）を求めた後、水温躍層以深について各動物プランクトンの全長の平均値を求めた。

ヒメマスは湖心部から北東の方向の水深19mに、前日夕方から設置した目合4.0cm、網丈1.6m、網長38mと目合5.6cm、網丈1.8m、網長42mの刺網2反を用いて採集した。採集魚は全長と体重を測定後、胃内容物中の動物プランクトンを可能な限り下位の分類群まで査定し、胃内容物組成（個体数）を調べ、実体顕微鏡下でヒメマス個体ごとに優占種1種の全長を50個体ずつ測定した。

またチェソンの餌選択性指数 (Chesson, 1978) は胃内容物中の餌料生物 i 種に対する選択性指数 (α_i) であり、 $\alpha_i = (r_i/p_i)/S(r_i/p_i)$ の式で求めた。 n は水中の餌生物の数、 r_i は胃内容物中に存在する i 種の割合、 p_i は水中に存在する i 種の割合を表す。水中に餌生物が n 種認められる時 $1/n < \alpha_i \leq 1$ の時正の選択、 $\alpha_i < 1/n$ の時負の選択をしたことを表す。

結 果

水温躍層は水深10m帯直上に形成されていた。(図1-a)

水温躍層以浅の動物プランクトン組成は6月、ハリナガミジンコ (*Daphnia longispina*) が48.14%、ケンミジンコ (*Cyclops strenuus*) が4.57%、その他が47.29%であった。9月はハリナガミジンコが73.14%、ケンミジンコが1.31%、その他が25.55%であった。

水温躍層以深の動物プランクトン組成は6月、ハリナガミジンコが28.83%、ケンミジンコが34.26%、その他が36.91%であった。9月はハリナガミジンコが30.67%、ケンミジンコが57.06%、その他が12.27%であった。両月とも水温躍層以浅ではハリナガミジンコが、水温躍層以深ではケンミジンコが最も優占していた。(図1-b, c)

採集したヒメマスは、6月、個体数12尾、全長 20.6 ± 3.5 cm、体重 89.5 ± 63.2 g、9月は個体数17尾、全長 22.8 ± 0.7 cm、体重 110.4 ± 10.5 gであった(平均値 $\pm$ 標準偏差)。ヒメマス胃内容物組成は6月、空胃の3個体を除き、ハリナガミジンコが95.9%、ケンミジンコが3.9%、その他が0.2%、9月は空胃の3個体を除き、ハリナガミジンコが94.8%でケンミジンコが5.0%、その他が0.2%であった。両月ともハリナガミジンコが優占していた。(図2)水温躍層以深のハリナガミジンコに対する餌選択性指数は、6月、 0.97 ± 0.05 、9月は 0.95 ± 0.08 と高い正の選択を示した。一方、優占種であるケンミジンコに対する餌選択性指数は、6月が 0.03 ± 0.05 、9月が 0.03 ± 0.06 とハリナガミジンコに比べて極端に小さく、9月の1個体のみが正の選択を示した(平均値 $\pm$ 標準偏差)。

なお動物プランクトン(水温躍層以深)の主な動物プランクトンは6月、ハリナガミジンコが 0.80 ± 0.19 mm、ケンミジンコが 1.04 ± 0.20 mm、ゾウミジンコが 0.39 ± 0.07 mm、9月はハリナガミジンコが 1.02 ± 0.23 mm、ケンミジンコが 1.16 ± 0.46 mm、ゾウミジンコが 0.37 ± 0.09 mmであった(平均値 $\pm$ 標準偏差)。

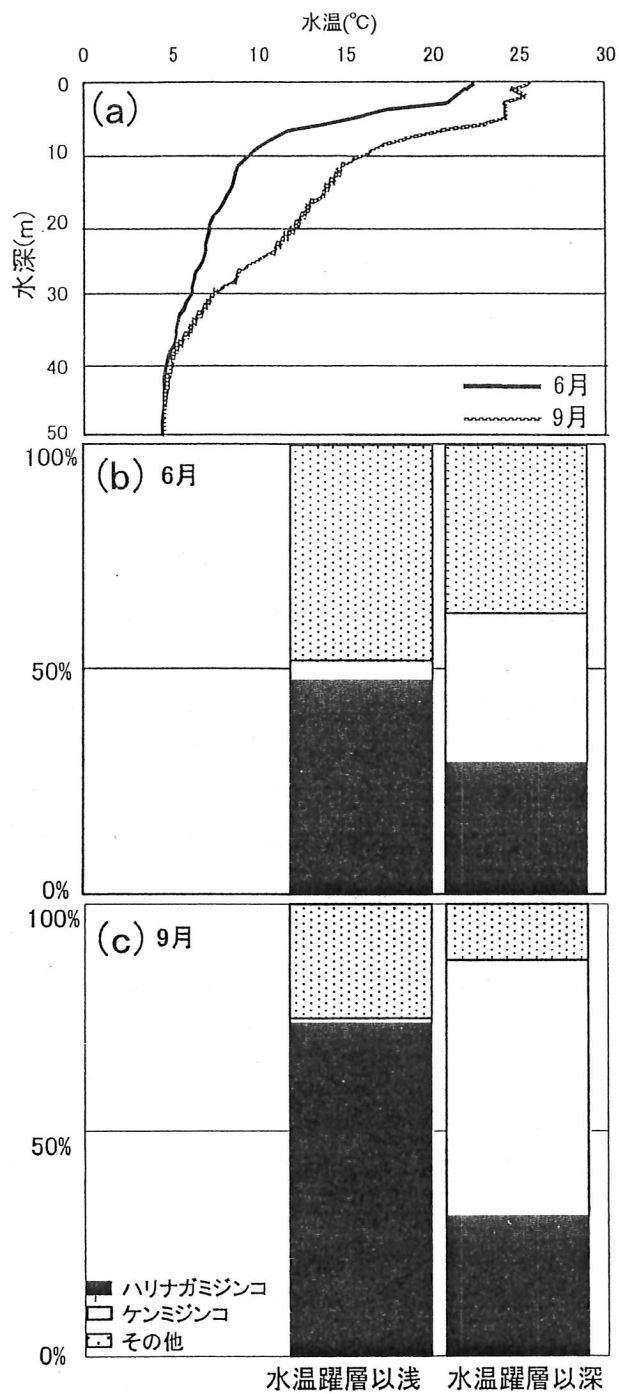


図 1. (a)6月と9月の水深別水温
 (b)6月の水温躍層以浅と
 以深の動物プランクトン組成
 (c)9月の水温躍層以浅と
 以深の動物プランクトン組成

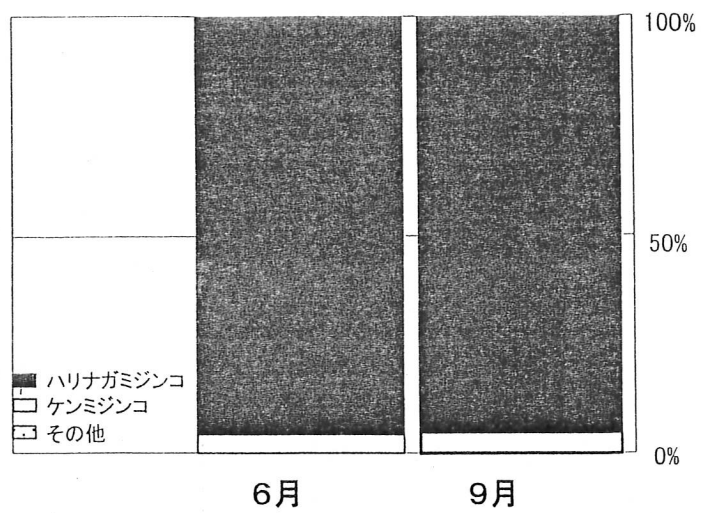


図2. ヒメマス胃内容物組成

海産系人工アユ放流効果調査

廣瀬 充

目 的

放流したアユが解禁までに何割生き残るのか、どの程度成長するのかということは、アユの増殖事業を進める上で重要な要素である。この調査は平成13年度から放流され始めた日本海系の人工アユについて、放流後の成長、生残状況、釣獲状況等の放流効果について把握することを目的とした。また、今年度は調査水域において冷水病の発病を確認し、その後のアユの減耗についても調査したので報告する。

方 法

調査水域は田島町を流れる阿賀川水系桧沢川の塩江堰から福米沢堰までの流程1,645m、水面積12,465m²の区間であり、5月12日に日本海系4代目の海産系人工アユ9,564尾を放流した(表1)。放流後の分散状況を把握するため、5月21日、6月4、25日に潜水目視によりアユを計数した。成長については、6月4、18、19日に投網によりアユを採捕し、全長、体長、体重を測定し、1日あたりの増重率を算出した。また、6月18、19日に採捕したアユについては、リボンタグにより標識して再放流した。6月25日に目視尾数と標識尾数を併せて計数し、ピーターセン法により生残尾数を推定した。推定にあたっては、水槽での実験により標識脱落率を求め、標識魚尾数を補正した。解禁日(7月5日)に遊漁者から釣獲時間、釣獲尾数の聞き取りにより、単位時間当たりの釣獲尾数(CPUE)を求めた。また、アユの漁期中に冷水病の発病を確認したため、7月23日及び、7月31日、8月13日に潜水目視によりアユを計数した。

結 果

成長:平均体重10.7gのアユを放流した結果、放流から23日後(6月4日)には24.2g、37日後(6月18日)には36.2gに成長した。この間の日間増重率は3.3%/日であった(表2)。

放流魚の移動:放流の9日後(5月21日)、23日後(6月4日)の調査において目視したアユのほとんどが調査水域の下流端から1,000m地点の区間において確認された(図1、2)。1,000m地点付近には小規模な落ち込みがあり、これが遡上の障害となっていたものと思われる。44日後(6月25日)には全ての区間でアユを確認することが出来た(図3)。

生残尾数の推定:6月18、19日に採捕した247尾のアユに標識して再放流した。6月25日の総目視尾数は1,377尾であり、うち29尾が標識魚であった。水槽実験での標識脱落率から、6月25日に標識が残っているアユの尾数を149尾と推定した。これらの値を用いて、ピーターセン法により生残尾数を7,075尾、生残率を74.0%と推定した(表3)。平成13年度に推定した生残率は桧沢川で29.4%、荒海川で57.4%であり、これらと比べて今回は高い生残率であった。

釣獲状況:解禁日に25名の遊漁者から釣獲状況について聞き取りを行ったところ、延べ釣獲時間145.1時間、釣獲尾数212尾であり、CPUEは1.5尾/時となった(表4)。

冷水病による被害:7月22日に調査区間においてアユのへい死について報告があった。翌7月23日にへい死魚および瀕死魚を回収し検査した結果、冷水病と診断された。また、同日潜水目視によりアユを計数した結果、1,252尾のアユを確認した。その後、目視尾数は7月31日に978尾、8月13日には97尾と大幅に減少した。生息密度の高低にかかわらず潜水目視での発見率が常に同じであると仮定すれば、アユの生息尾数は、発病確認から3週間で1割以下に減少したことになる。

表1 放流の概要

種苗生産場所	(財)福島県栽培漁業協会
種苗の由来	日本海側の河川遡上魚を継代した4代目
平均全長(cm)	11.1±1.0
平均体重(g)	10.7±3.0
放流尾数	9,564
放流密度(尾/m ²)	0.77
放流日	5月12日
放流地点	試験区間の下流端から300m上流
放流時の水温(℃)	11.4

表2 採捕魚の魚体測定結果(平均値±標準偏差)

測定時期	放流後日数(日)	測定数	全長(cm)	体長(cm)	体重(g)	日間増重率(%/日)
放流時(5/12)	0	63	11.1 ± 1.0	9.3 ± 0.8	10.7 ± 3.0	
採捕時(6/4)	23	31	13.4 ± 0.8	11.4 ± 0.7	24.2 ± 4.3	
採捕時(6/18,19)	37	257	15.7 ± 1.1	13.4 ± 1.0	36.2 ± 8.5	3.3

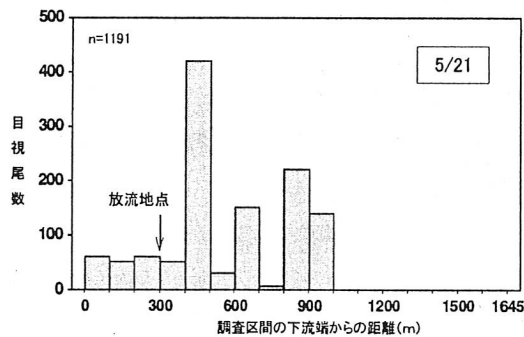


図1 区間毎の目視尾数(放流後9日)

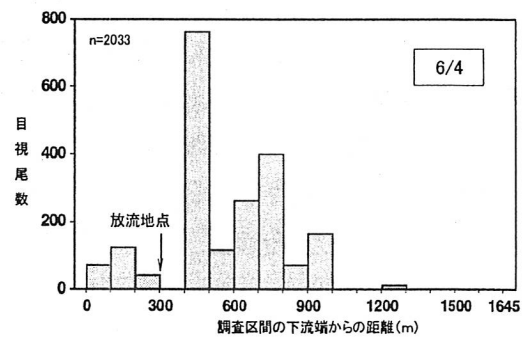


図2 区間毎の目視尾数(放流後23日)

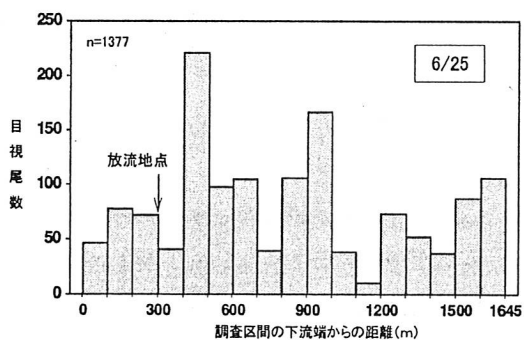


図3 区間毎の目視尾数(放流後44日)

表4 解禁日の釣獲状況

聞き取り人数	25
延べ釣獲時間	145.1
釣獲尾数	212
CPUE(尾/時)	1.5

表3 生残尾数の推定結果

目視尾数	1,377
うち標識尾数	29
目視時の標識尾数(補正值)	149
推定生残尾数	7,075
放流尾数	9,564
推定生残率(%)	74.0

コクチバスの繁殖生態

佐久間 徹

目 的

ブラックバス類はオスが産卵床を造り、そこへ産卵された卵がふ化して遊泳力を付けるまでオスが保護するという繁殖生態を持つ。このことから繁殖力が非常に強いので、在来魚類等の水生生物に大きな影響を与えている。駆除を行うには産卵期に実施し、繁殖を抑制することが最も効果的である。このため、コクチバスを対象として産卵床形成条件等の繁殖生態を把握するとともに、駆除を目的とした人工的な産卵場の造成について検討する。

方 法

(1) コクチバスの繁殖生態調査

秋元湖のある入江の奥を調査地点とし、潜水目視により以下の調査を行った。

産卵期の特定のため、自記水温計を設置して水温と産卵期の関係を調査した。

産卵床を形成する条件として、水深、障害物等の有無、産卵床間の距離等を調査した。

調査は平成15年5月26日から6月27日までの間、4～9日間隔で6回実施した。

(2) ブロック沈設による人工産卵場の造成

前年度に産卵床が形成されなかった障害物のない区域をブロック沈設場所とした。

水深0.5 mの場所に湖岸と平行に1、2、3、4 m間隔でブロックを5個沈設して基点とし、それぞれの基点から湖岸と垂直に0.5、2、2、3、4 m間隔で合計26個沈設した。

ブロック沈設は平成15年5月26日に実施し、(1)と同様の調査を行った。

結 果

(1) 調査した地点では産卵床が16ヶ所形成され、そのうち4ヶ所で産卵を確認した。産卵期は5月下旬から6月中旬であり、水温は15～19℃であった。水深は1 m前後であり、底質が砂礫の場所に直径40 cm前後の円形もしくは楕円形の産卵床を形成していた。

産卵のあった産卵床間の距離は、7.6～9.4 m離れていた。産卵に利用されなかった産卵床は、産卵のあった産卵床からの距離が2.4～5.2 m、平均4.4 mと近接していた。

特徴として、産卵床は岩や沈んだ木など障害物の脇に形成されることが明らかとなった。

調査期間中に水位が変動し、調査開始日を基準とすると、6月6日には0.53 m上昇したが、6月27日には-1.02 mとなり、浅い場所に形成された9ヶ所の産卵床が乾出した。

(2) ブロック脇に産卵床が5ヶ所形成された。これらの産卵床はブロックを設置した範囲の縁辺部にのみ形成された。1ヶ所で産卵を確認し、その産卵床が一番深い場所に位置しており、水深は1.09 mであった。

ブロックを沈設することにより繁殖のため親魚が集まり、産卵場として利用することから、繁殖抑制のための駆除方法のひとつとして利用することが可能である。

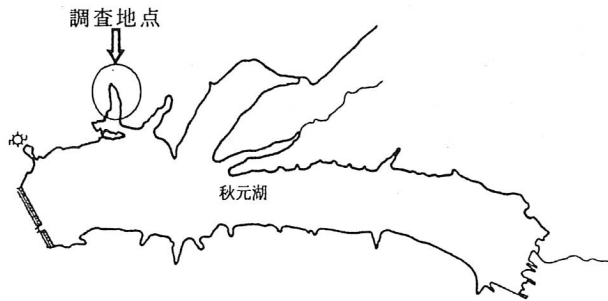


図1 秋元湖の調査地点

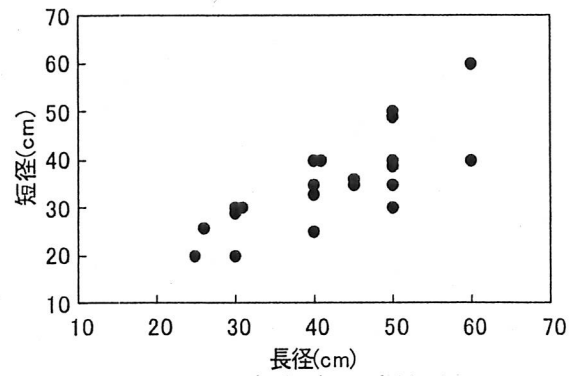


図2 産卵床の大きさ

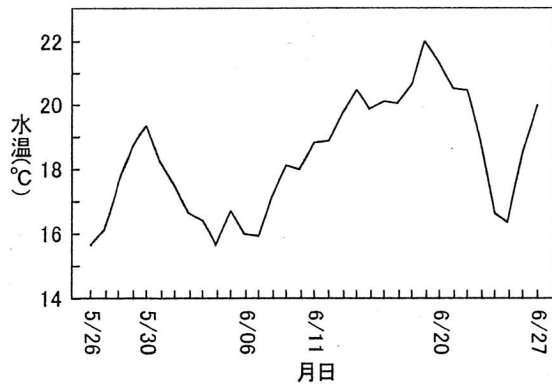


図3 調査地点の水温

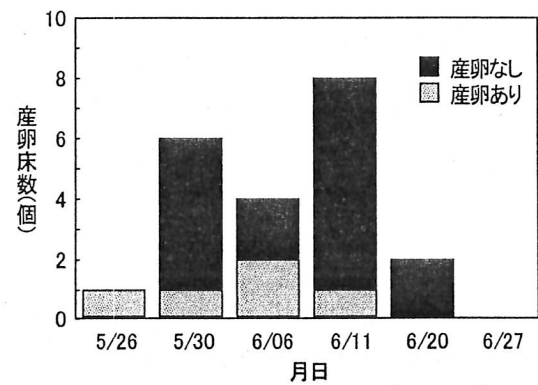


図4 観察日別の産卵床形成数

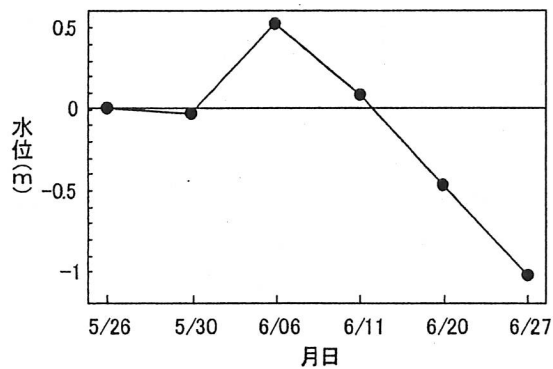


図5 調査開始日を基準とした水位変化

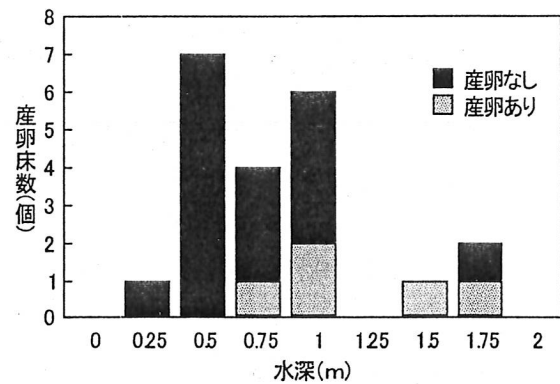


図6 水深と産卵床形成の関係

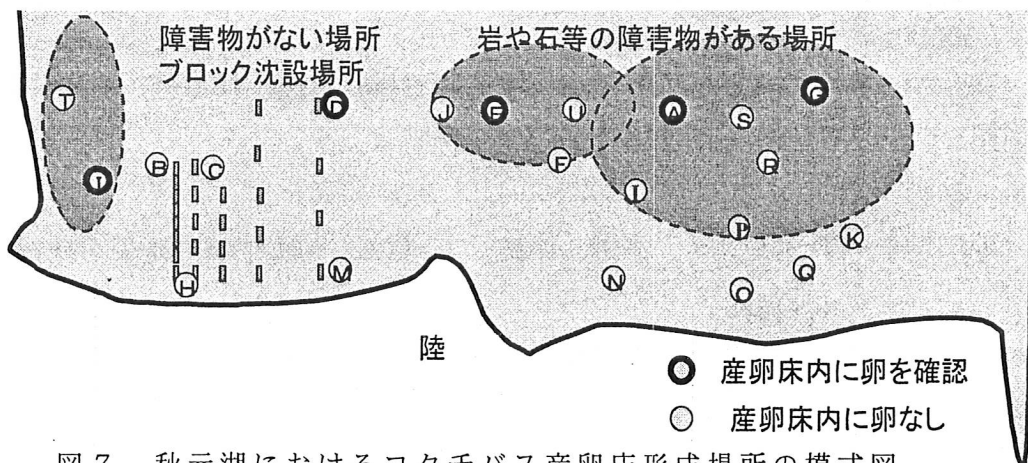


図7 秋元湖におけるコクチバス産卵床形成場所の模式図

コイヘルペスウイルス病と防疫対策等

神山 享一

平成15年11月2日に、農林水産省が茨城県の霞ヶ浦において国内で初めてコイヘルペスウイルス病の発生を確認したと発表して以来、各地でコイヘルペスウイルス病の発生が報告されています。農林水産省や県でも感染経路の特定をはじめとして、この病気の拡散防止について努めているところです。

この病気は非常に死亡率が高く、また、魚だけでなく飼育水や器具等からも感染する可能性があることから注意が必要です。

1 病気の概要

(1)病原体 : コイヘルペスウイルス (KHV)

・ 持続的養殖生産確保法 (平成11年5月施行) における特定疾病に指定されている。

(2)宿主域 : マゴイおよびニシキゴイ

(実験感染ではキンギョおよびソウギョに対して致死性を示さない。)

(3)発生の特徴

- ・ 幼魚～成魚までに発生する。20～25℃程度の水温での発生が多い。
- ・ 致死性が高く、累積死亡率が50～100%に達することもある。
- ・ 実験感染によれば13℃以下あるいは28℃以上の水温では死亡が見られない。

(4)症状

- ・ 目立った外部症状は少ない
- ・ 病魚は動きが鈍くなり、しばしば平衡感覚の失調をきたす。餌は食べなくなる
- ・ 鰓の退色、二次鰓弁の癒着とびらんが顕著に見られる。
- ・ 寄生虫症や鰓ぐされ病 (カラムナリス症) と合併症となる場合が多い。
- ・ 他には体表に斑点状の褪色、鰓弁の腫れ、各鰭 (特に胸鰭) の充血、粘液の異常分泌、および眼球が陥没する場合がある。

(5)潜伏期間

- ・ 2週間～3週間

(6)発生地域

ア 外国

1997年にイスラエルで初めて確認されて以来、英国、ドイツ、オランダ、ベルギー、米国、インドネシア及び台湾などに感染が拡大した。

イ 国内

茨城県霞ヶ浦をはじめ、本州、四国、九州の23都府県で発生を確認している。

(7)人体に対する影響

KHVは人間には感染しないため、感染したコイを食べても人体に影響はない。

2 診断法

PCR法および細胞培養法によるウイルス検査による。PCR検査が主流。

PCR検査は病魚の鰓、腎臓などからDNAを抽出して行う。

PCR 検査では発病魚からウイルスを検出出来るが、感染初期などの保菌状態にある魚からは検出出来ない可能性がある。

3 治療法

- (1) 発病魚に対しては、薬剤等による治療法はない。
- (2) 海外では、飼育水温を 30 ～ 32 ℃ に急速に上げて、その後 1 週間程度高水温で飼育することで死亡が抑えられることが知られている。ただし、この場合、生き残ったコイはウイルスのキャリアとなる可能性がある。

4 防疫対策について

(1) 病原体の持ち込み防止

- ア 魚病の発生が確認された、あるいは発生が疑われる地域（養殖場）からは魚・卵等を移入しない。
- イ 可能な限り病歴等を調査し、異常がある（過去に異常があった）魚は移入しない。
- ウ 他魚種を移入する場合でも、発生が疑われる地域の飼育水は持ち込まない。
- エ 県外などから種苗を移入する場合には、事前に検査を行う。
- オ 搬入直後の魚は可能な限り他の群と分けて収容し、3 週間程度様子を見る。

(2) 消毒の徹底

- ア 飼育や輸送に用いる水槽、器材、車両等の消毒を徹底する。
- イ 網等の飼育器具は、飼育単位（池）ごとにそれぞれ専用のものを用意し、使用した都度消毒し、所定の場所に整理しておく。
- ウ 飼育器具以外にも魚や飼育水と接触する可能性があるもの（長靴、カップ、手袋等）についても、飼育単位（池）ごとの作業を行った都度、消毒を行う。

(3) 消毒剤

消毒剤については、塩素剤（200ppm 以上）が最も有効である。塩素剤が使用できない器材等については逆性セッケン液（0.1 %）を使用し、手指などは 70 % エタノールを噴霧して消毒する。

5 ワクチン開発等の展望

- (1) 海外では、生ワクチン（病原性の弱いウイルスを接種する方法）の実験が行われ、一定の効果が確認されている。
- (2) 生ワクチンは病原性が変化する危険性があることや、PCR 検査で接種した魚と、キャリアの区別が付きにくいことなどから、国内での実用化は現実的でない。
- (3) 不活化ワクチンなど開発も検討されているが、実用化の見通しについては不明である。

6 県内における検査結果

平成 15 年 12 月 7 日までに県内の養殖業者、釣り堀業者の検査を行い、その結果全ての検体で陰性であった。

検査は 1 ロット（池単位）あたり 5 ～ 10 尾から鰓の一部を試料として採取し、PCR 法で検査を行った。

検査数は 16 ロット、101 検体であり、内訳は養殖 12 業者（14 ロット）、釣り堀 2 業者（2 ロット）であった。

目 的

カワウは魚食性の大型水鳥であり、本県では平成11年以降に羽数が急激に増加した。また、阿武隈川水系と阿賀川水系にはそれぞれ数百羽が飛来しており、埤(ねぐら)と営巣地も確認された。さらに、現在、県内では夏季に1,000羽を超えるとされており、羽数の増加と飛来地の拡散及び営巣地の分散が懸念される。このため、カワウ対策協議会ではその影響が論議された。当場はカワウによる内水面漁業への影響調査を担当したので、その結果を報告するとともに関係漁協の防除事例を紹介する。

要 約

1 飛来水系の内水面漁獲量の減少（川魚が捕れない現実）

カワウ飛来河川の阿武隈川水系は、平成5年の漁獲量が約400tであったが平成14年には270tに減少した。阿賀川水系は平成元年が約350tであったが平成14年には130tに大きく減少しており、魚種別ではアユ、ウグイが平成11年以降に激減した。一方、飛来のない久慈川水系は年変動がやや大きいですが、アユ、ウグイをみると平成11年以降の漁獲量はむしろ増加傾向にあった。以上のことから、飛来河川の平成11年以降の漁獲量の減少はカワウの影響が大きいものとみられる。

2 ウグイ漁獲量の減少（ウグイ食文化の危機）

産卵期のウグイは「アカハラ」と称されており、春を告げる食材として珍重される。ウグイのませ漁法による漁獲量について、カワウ飛来河川の4漁協と飛来しない3漁協にアンケート調査した。飛来する4漁協はカワウが飛来した平成11年度以降にいずれも漁獲量が大きく減少しており、平均値をみると平成14年度では飛来前の年に比較して24%に激減した。一方、飛来しない3漁協は全体的に10%を大きく下回る状況が認められないことからみるとその影響は深刻である。

3 遊漁料収入の減少（漁協経営の危機）

遊漁券発行実績について、前述2の漁協を調査した。カワウ飛来河川の4漁協はいずれも県全体の数値を下回っており、取りわけ、カワウの食害を受けやすい開けた河川環境のB漁協は平成14年度には14%まで激減した。一方、飛来のない3漁協は基準年を大きく下回る状況は認められないことからみるとその影響は深刻である。

4 魚類相調査（川の中で何が起きているか）

飛来河川の阿賀川（2定点）と飛来のない伊南川（1定点）において、瀬と淵が連続する100m区間（河床型Bb、アユ等優良釣り場）を2カ年間にわたって6月に潜水調査した。阿賀川は2定点とも1週間前にアユが放流されたが数尾の確認に止まった。また、その他の魚種としては10cm前後の小型個体のウグイが100尾以下と極めて少なかった。一方、伊南川は数百尾のアユと1,000尾以上のウグイが確認されており、ウグイの大きさに偏りも認められないことからみるとその影響は深刻である。

5 2002年のカワウ飛来羽数と内水面漁業被害金額

2002年のカワウ飛来羽数は阿武隈川水系と阿賀川水系が約123,500羽、60,700羽であり、その食害による漁業被害金額は、約23,500千円、48,600千円であった。コイ養殖の被害は35tの食害を受け、その被害金額は14,000千円であった。

6 カワウ防除事例（カワウを意識したアユ放流と漁場管理なしにアユは守れない）

阿賀川の3漁協（阿賀川、会津、南会東部）の取り組みを紹介して参考に供したい。

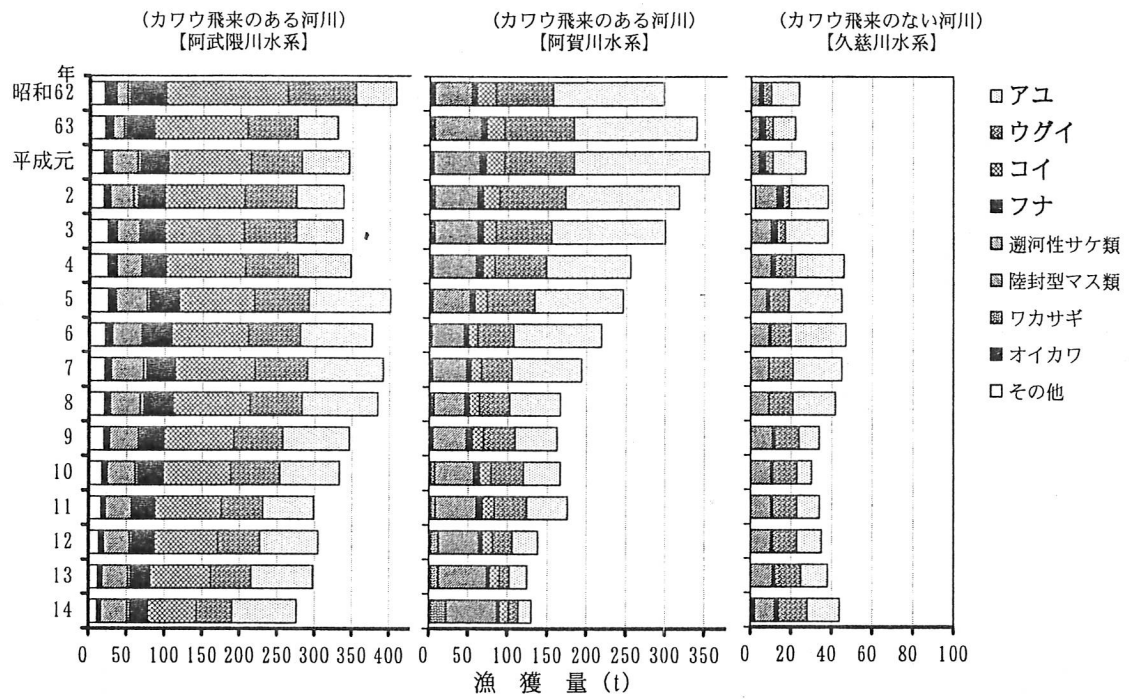
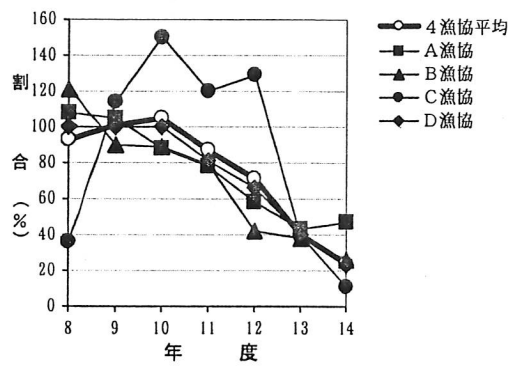
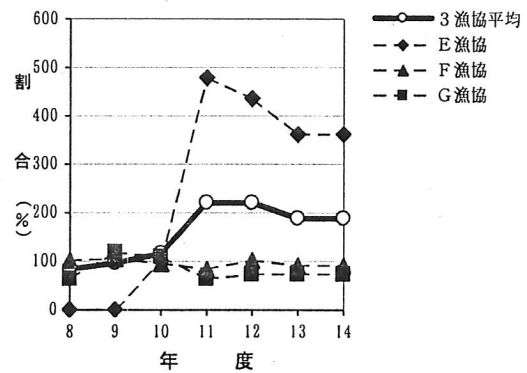


図 水系別漁獲量の変化 (出典；福島県農林水産統計年報)

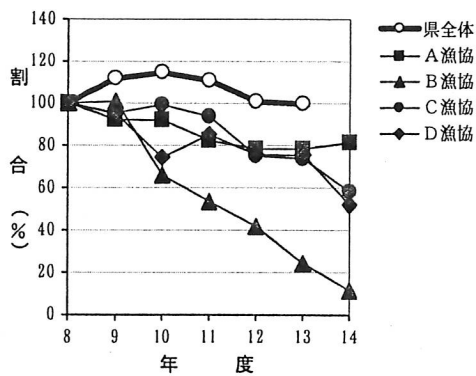


【カワウ飛来のある河川漁協】

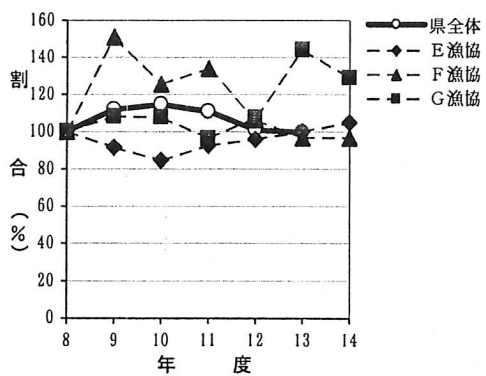


【カワウ飛来のない河川漁協】

図 瀬付けウグイの漁獲量の変化



【カワウ飛来のある河川漁協】



【カワウ飛来のない河川漁協】

図 河川漁協の遊漁券販売実績の変化

II. 依頼研究員研修の成果

「沼沢湖に生息するヒメマスの餌選択性」

所 属：内水面水産試験場 調査部

職・氏名：研究員 石川 香織

はじめに

沼沢湖（以下湖とする。）は 1915 年に十和田湖から約 91 千尾のヒメマス種苗を移殖して以来、支笏湖・十和田湖に次ぐ種苗供給湖であったが、1935 年以降漁獲量の低迷や魚体の小型化が報告されている。また漁獲量も不安定であり、放流尾数と漁獲量や魚体サイズとの関係も知られていない。そこで本研究は適正放流尾数を生体エネルギーモデルを用いて推定するのを目的に、初めに行うべき湖内ヒメマスの摂餌生態と餌料環境調査に必要な技術である淡水プランクトン同定技術および湖沼等の資源解析手法の習得を行いその成果をまとめたので報告する。

材料及び方法

調査は平成 15 年 6 月 13 日と 9 月 17 日に湖心部で行った。水温測定、動物プランクトン、ヒメマス採集を行った。動物プランクトンは層別の組成(個体数)を求め、水温躍層(以下躍層とする)以深と以浅の層でまとめて組成を求めた。躍層以深の動物プランクトンの全長の平均値を求めた。ヒメマスは魚体測定後、胃内容物組成と優占種の全長の平均値を求めた。またチェソンの餌選択性指数(Chesson,1978)は胃内容物中の餌生物 i 種に対する選択性指数(α_i)であり、 $\alpha_i = (r_i/p_i) / \sum (r_i/p_i)$ の式で求めた。 n は水中の餌生物の数、 r_i は胃内容物中の i 種の割合、 p_i は水中の i 種の割合を表す。水中に餌生物が n 種認められる時 $1/n < \alpha_i \leq 1$ の時正の選択、 $\alpha_i < 1/n$ の時負の選択とする。両日の躍層以深の動物プランクトンは分散分析により各種の全長を比較した。胃内容物中と躍層以深の優占種の全長を t-検定(有意水準 5%)により検定した。

結果

両日とも躍層は水深 10m 帯直上に形成され(図 1-a)、躍層以深にはケンミジンコが優占し、胃内容物組成は両日ともハリナガミジンコが優占していた(図 1-b,c)。躍層以深のハリナガミジンコに対する餌選択性指数は 6 月が 0.965、9 月が 0.948 と高い正の選択を示したが躍層以深の優占種であるケンミジンコに対する餌選択性指数は、6 月が 0.033、9 月が 0.025 と極端に小さかった(表 1)。また躍層以深では両日とも有意にケンミジンコが大型であった(分散分析)(図 2)。また両日とも躍層以深より胃内容物中の方がハリナガミジンコの全長分布範囲が広く、9 月は全長が有意に大きかった(6 月; F 検定により F 値 1.355、p 値 0.0275 で棄却、95%信頼区間、9 月; t-検定、95%信頼区間、 $p < 0.0001$)(図 3)。

考察

ミジンコ属現存量はヒメマス放流種苗生残の最も大きな要因であり、湖のヒメマスが特にハリナガミジンコに依存した胃内容物組成であることは湖の餌生物環境を反映した結果である。動物プランクトン食魚類の摂餌はサイズ依存的な選択が多く、大型で高齢のヒメマスは鰓耙間隔が広く、ある程度大型の動物プランクトンしか摂餌出来ない。ヒメマスはまた、低光量下でもついで採餌を行い大型の動物プランクトンを選択的に摂餌する。したがって湖のヒメマスも大型の動物プランクトンを選択的に摂餌していた。このような選択的な摂餌は、動物プランクトン群集の種組成やサイズ構造を改変し、ヒメマスの生息する湖沼への動物プランクトン食魚類の放流はその湖沼の動物プランクトン群集を改変し、ヒメマス資源を悪化させる。動物プランクトン現存量の低下はヒメマス放流種苗の生残に悪影響を及ぼし、過剰なヒメマス放流や競合種の放流は動物プランクトン組成を変更し、ヒメマスの生残に好適な動物プランクトン種の減少をもたらす可能性がある。

今後の活用

適正放流尾数を生体エネルギーモデルを用いて推定する。

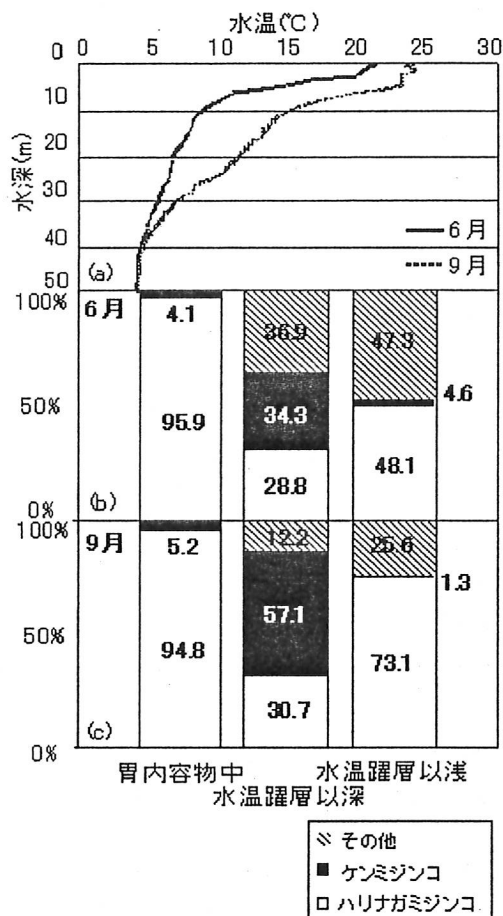


図1 (a)6月、9月の水温、(b)6月のヒメマス胃内容物及び水温躍層以浅、以深の動物プランクトン組成、(c)9月のヒメマス胃内容物及び水温躍層以浅、以深の動物プランクトン組成※プランクトン数合計; 6月の水温躍層以深3114個体、水温躍層以浅5384個体、9月の水温躍層以深3011個体、水温躍層以浅3165個体

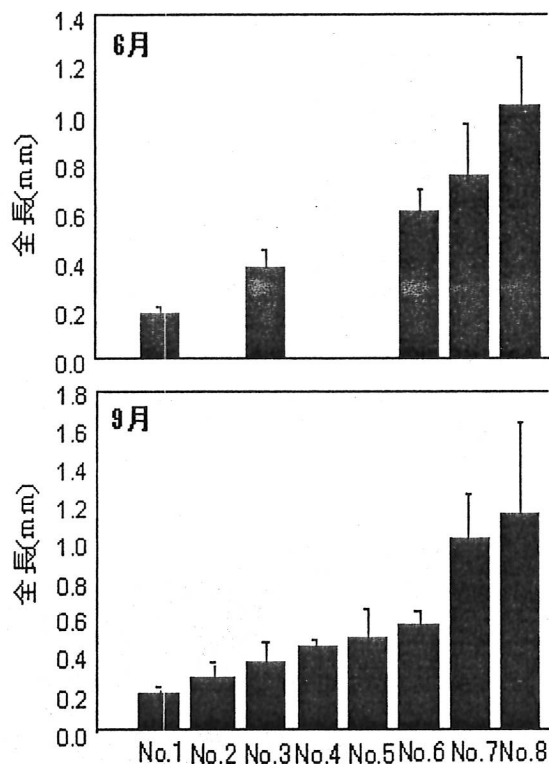


図2. 水温躍層以深の動物プランクトンの全長

No.1 ツノワムシ, No.2 フクロワムシ, No.3 シダ
No.4 ノープリウス, No.5 ゾウミジンコ
No.6 トゲナガワムシ, No.7 ハリナガミジンコ
No.8 ケンミジンコ

表1 チェソンの餌選択性指数(α_i)

	ハリナガミジンコ		ケンミジンコ		その他	
	α_i	正の選択	α_i	正の選択	α_i	正の選択
6月	0.965	9/9	0.033	0/9	0.002	0/9
9月	0.948	14/14	0.025	1/14	0.026	1/14

$1/n < \alpha_i \leq 1$ の時正の選択, $\alpha_i < 1/n$ の時負の選択

n = ヒメマス餌生物の種類数, $\alpha_i = i$ 種に対する餌選択性,

r_i = ヒメマス胃内容物中の i 種の割合

p_i = 環境水中の i 種の割合

※6月には $n=9$, 9月には $n=14$, 今回は水温躍層以深の動物プランクトン組成を用いた。残りの魚体は空胃であった。

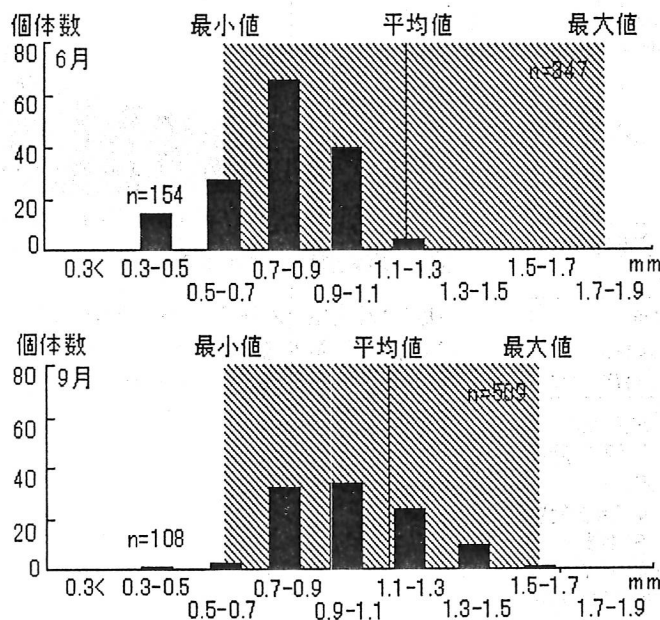


図3 湖水中のハリナガミジンコ(躍層以深)の全長頻度分布と胃内容物中のハリナガミジンコの全長分布範囲

- 湖水中のハリナガミジンコ(躍層以深)の全長頻度分布
- ※ 胃中ハリナガミジンコの全長分布範囲

Ⅲ. 普及に移しうる成果

様式Ⅰ 普及に移しうる成果

(成果区分) 実用化技術情報

(課題名) ニジマス4倍体親魚を用いた3倍体魚生産技術

福島県内水面水産試験場 生産技術部

平成8～13年度福島県内水面水産試験場事業報告書

分類コード 19-08-27000000

部門名 水産業-内水面(増養殖)-バイテク

担当者 神山享一・渡辺博之

I 新技術の解説

1 要旨

ニジマスについて4倍体魚を作出し、選抜継代を重ねることで優良な4倍体親魚群を作出した。これにより2倍体魚(通常魚)との交配で3倍体魚を生産する際の3倍体化率を向上させた。

- (1) 4倍体化の検定より、4倍体魚と判断できる個体を得た。(赤血球長径の平均が $22\mu\text{m}$ 以上で変動係数が8以下の個体を4倍体魚とした)
- (2) 選抜継代を繰り返した結果、4倍体化率は向上し、4代目における4倍体魚の割合は85.0%となった。
- (3) 4倍体魚と通常魚を交配して得られた個体のうち3倍体魚の割合は84.2%(赤血球長径の平均が $19\sim 21\mu\text{m}$ で変動係数が8以下の個体を3倍体魚とした)であり、事業レベルで使用可能な4倍体親魚が得られた。
- (4) 4倍体魚と通常魚を交配して得られた3倍体魚が不妊の特性を有していることが確認された。

2 期待される効果

- (1) 4倍体親魚と2倍体偽雄を交配することで、通常の採卵と同様の作業で、容易かつ効率的に全雌3倍体魚の生産が可能となる。
- (2) 3倍体雌魚は不稔であるので、成熟期になっても肉質の低下、成長の停滞がないため、肉質の良い大型魚の生産が容易になる。

3 適用範囲

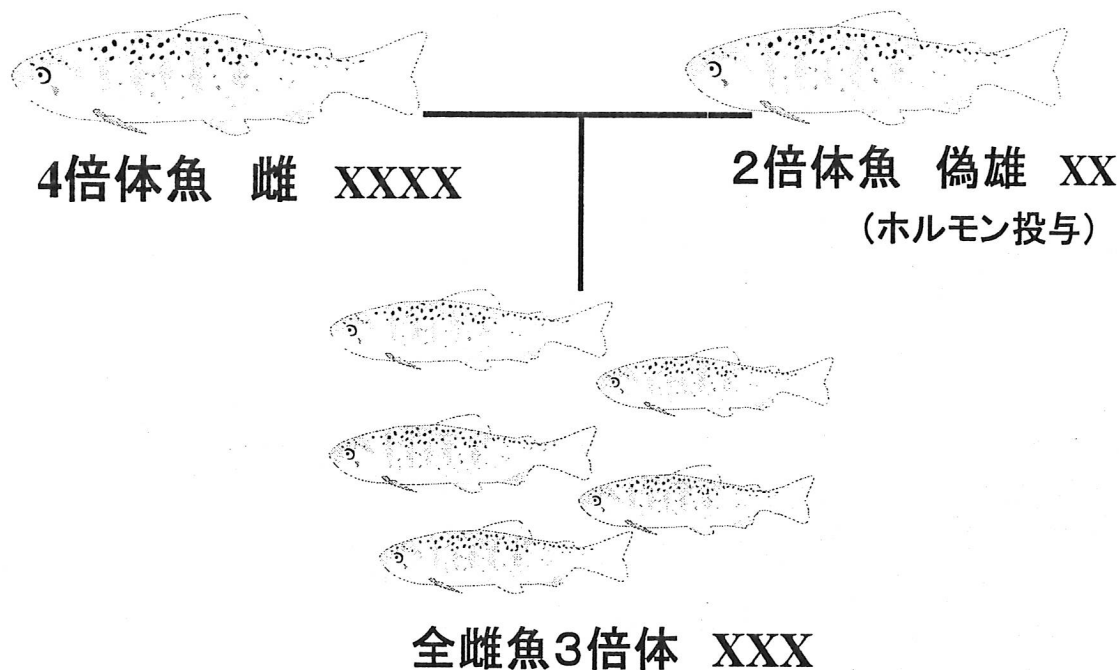
福島県内のマス類養殖業者

4 普及上の留意点

- (1) 逃避防止に留意する。
- (2) 通常魚との混養はしない。

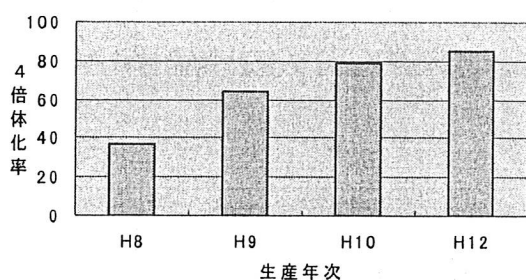
Ⅱ 具体的データ等

ニジマス4倍体魚と2倍体性転換雄(偽雄)を 利用した全雌3倍体魚の作出

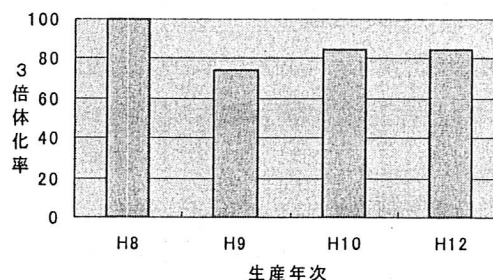


- ◇ 成熟して死亡することがない。
- ◇ 成熟期に肉質低下が無く、成長が良好である。

☆ 肉質の良い大型魚が育成可能。



親魚選抜による4倍体化率の推移



親魚選抜による3倍体化率の推移

Ⅲ その他

- 1 執筆者 : 神山享一
- 2 その他の資料等 : なし

様式 I 普及に移しうる成果

(成果区分) 実用化技術情報

(課 題 名) アユの追加放流効果

福島県内水面水産試験場 調査部
平成12～14年度 事業報告書
分類コード 19-08-18590000

部門名 水産業－内水面（増養殖）－種苗放流－アユ

担当者 廣瀬 充・渋谷武久・成田 薫

I 新技術の解説

1 要旨

近年の冷水病等によるアユ遊漁の不振対策の一つとして、漁期中に成魚を追加放流することにより、釣獲を向上させるための技術の有効性を検討することを目的とした。この調査では、追加放流後のアユの移動、釣獲状況の推移について把握し、追加放流による効果を検討した。

田島町を流れる桧沢川（7月9日解禁）において、アユ釣り解禁の19日後となる7月28日に標識したアユ2,400尾を追加放流した。その一週間後に刺し網により採捕した追加放流魚18尾のうち15尾が放流地点付近で採捕されており、短期間では大きな移動をしないことが明らかになった。

同じ調査における単位時間当たりの釣獲尾数（CPUE）は、追加放流を行った翌週には1.2尾／時と、2週間前と変化はなかったが、釣獲尾数のおよそ7割を追加放流魚が占めていた。

また、福島市を流れる摺上川（7月1日解禁）では7月24日に約3,000尾のアユを追加放流した。その結果、放流翌日のCPUEは1.6尾／時と、放流前日の0.8尾／時の2倍の値を示し、追加放流の効果によるものと思われるCPUEの向上が認められた。また、追加放流の13日後にはCPUEが追加放流前の値に低下しており、追加放流魚は比較的短期間で釣獲されるものと思われる。

2 期待される効果

冷水病や出水等によりアユの生息密度が減少した際の対策として追加放流を行うことで、釣獲の向上とそれに伴う遊漁者の増加が期待される。

3 適用範囲

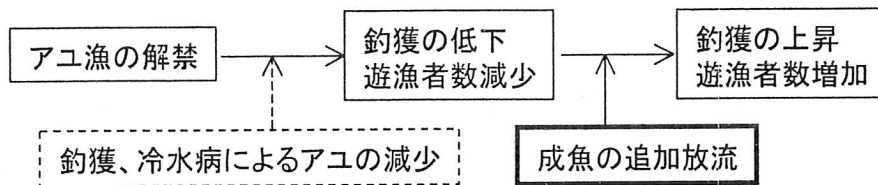
アユを漁業権対象魚種とする内水面漁業協同組合

4 普及上の留意点

追加放流したアユは大きな移動をしないこと、短期間で釣獲されることを意識して実施することが望ましい。

II 具体的データ等

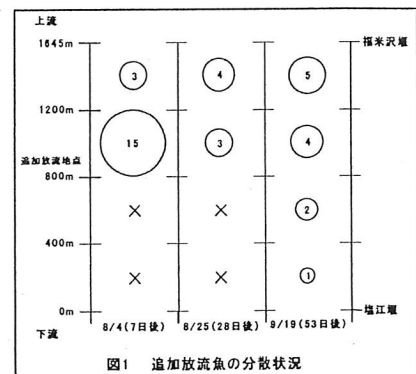
1. 調査目的のイメージ



2. 調査結果の概要

(1) 放流後の移動(図1)

- ・追加放流の7日後、28日後、53日後に刺し網によりアユを採捕した。
- ・7日後の調査では採捕した追加放流魚のほとんどが、追加放流をした800～1,200mの地点での採捕となった。



追加放流したアユは短期間では大きな移動をしない。

(2) 釣獲状況

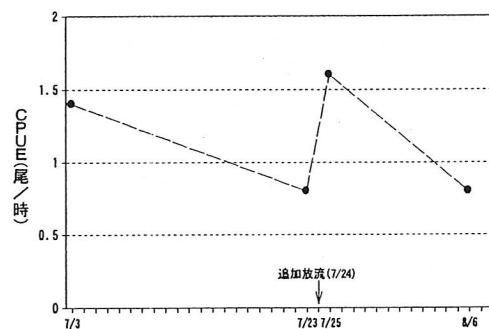
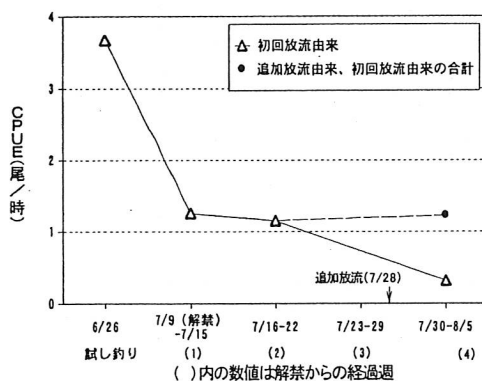
〈H12桧沢川での結果、図2〉

- ・追加放流を行った翌週には1.2尾/時と、2週前と変化はなかったが、釣獲尾数のおよそ7割を追加放流魚が占めており、追加放流による効果が認められた。

〈H14摺上川での結果、図3〉

- ・追加放流(7月24日)の前後でCPUEは2倍に上昇した。

追加放流による釣獲の向上が確認された。



III その他

- 1 執筆者 : 廣瀬 充
- 2 その他の資料等 : なし

<http://www.aff.pref.fukushima.jp/>

様式 I 普及に移しうる成果

(成果区分) 実用化技術情報

(課題名) コクチバスの繁殖生態と人工産卵場の駆除利用

福島県内水面水産試験場 調査部

平成15年度 事業報告書

分類コード 19-08-22650000

部門名 水産業－内水面（増養殖）－内水面漁業 その他の魚種

担当者 佐久間 徹・廣瀬 充

I 新技術の解説

1 要旨

ブラックバス類は、オスが産卵床を造り、そこへ産卵された卵とふ化して遊泳力を付けるまでの仔魚をオスが保護するという繁殖生態を持つ。このことから繁殖力が非常に強く、在来種の魚類や水生生物に大きな影響を与えている。駆除を行うには、産卵期に実施し、繁殖を抑制することが最も効果的である。そこで、秋元湖においてコクチバスを対象として、産卵床形成条件等の繁殖生態を把握するとともに、人工的に産卵場を造成することが可能であるか検討した。

調査した地点では産卵床が16ヶ所形成され、そのうち4ヶ所で産卵を確認した。産卵期は5月下旬から6月中旬であり、水温は15～19℃であった。水深は1m前後であり、底質が砂礫の場所に直径40cm前後の円形もしくは楕円形の産卵床を形成していた。

産卵のあった産卵床間の距離は、7.6～9.4m離れていた。産卵に利用されなかった産卵床は、産卵のあった産卵床からの距離が2.4～5.2m、平均4.4mと近接していた。

特徴として、産卵床は岩や沈んだ木など障害物の脇に形成されることが明らかとなった。

産卵床の形成には障害物の存在が重要であるため、障害物が少なく前年に産卵床が形成されなかった場所に水深、間隔を変えて26個のブロックを沈設し、産卵床形成を調査した。

その結果、ブロック脇に産卵床が5ヶ所形成され、これらの産卵床はブロックを設置した範囲の縁辺部にのみ形成されていた。1ヶ所で産卵を確認し、その産卵床が一番深い場所に位置しており、水深は1.09mであった。

2 期待される効果

コクチバスの繁殖生態を明らかにした。人工的な産卵場の造成が可能であり、産卵のために親魚が集まることから、繁殖抑制のため、駆除方法として利用することが可能である。

3 適用範囲

ブラックバス類が生息する県内の湖沼。

4 普及上の留意点

ブロックを設置する条件は、水深1mの場所で、間隔を8m以上離すことが望ましい。駆除目的を達するため、定期的な管理とブロックの撤収を確実にを行う必要がある。

II 具体的データ等

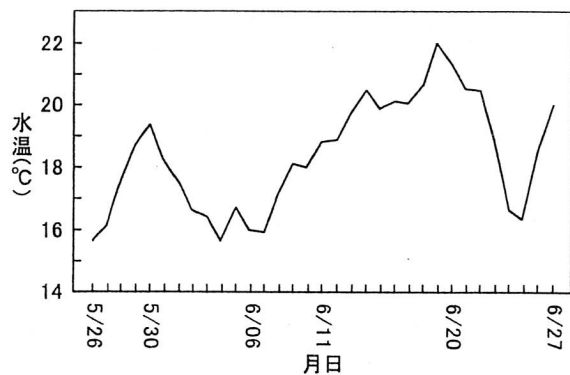


図1 水温の推移

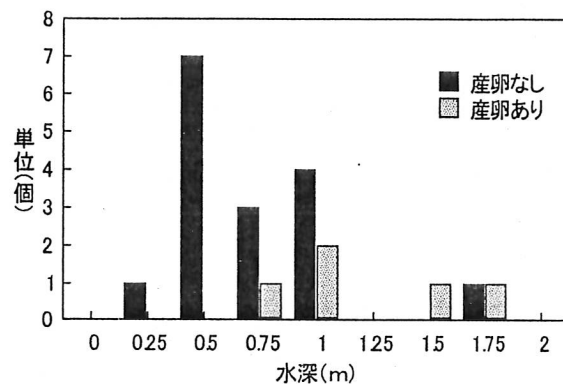


図3 水深と産卵床形成の関係

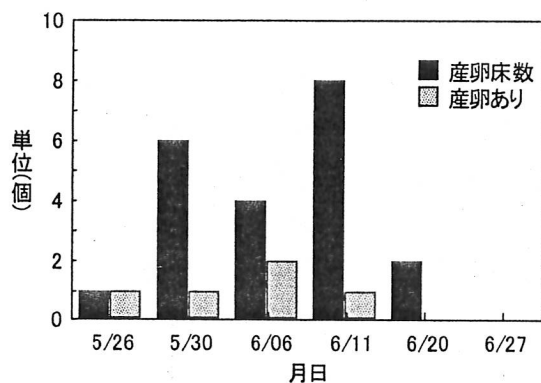


図2 観察日別の産卵床形成数

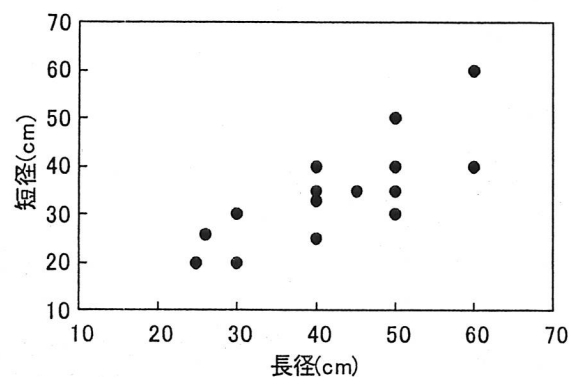


図4 産卵床の大きさ



写真1 産卵床Aと雄親魚

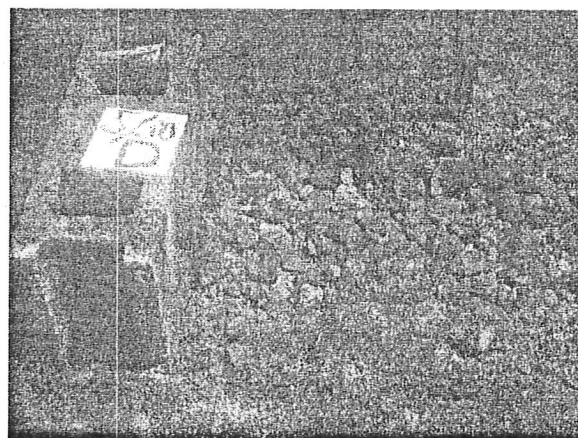


写真2 ブロック脇に形成された産卵床

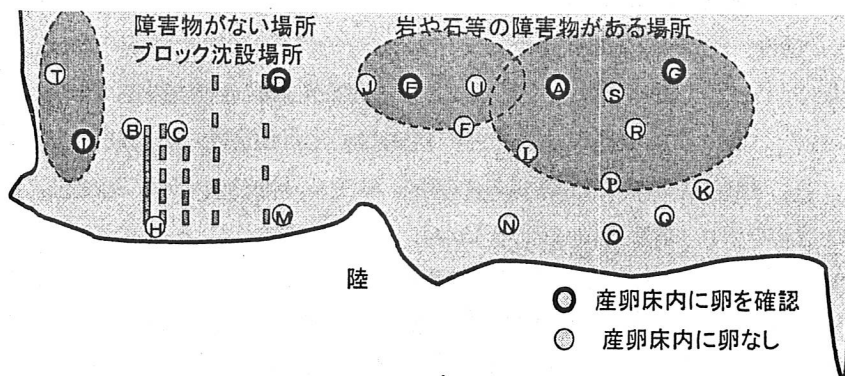


図5 秋元湖におけるコクチバス産卵床形成場所の模式図

III その他

1 執筆者：副主任研究員 佐久間 徹

様式Ⅰ 普及に移しうる成果

(成果区分) 行政支援情報
(課題名) カワウによる内水面漁業の影響

福島県内水面水産試験場 調査部
平成14年度 事業報告書
分類コード 19-08-22650600

部門名 水産業－内水面（増養殖）－内水面漁業 その他の魚種
担当者 鈴木 信・廣瀬 充

Ⅰ 新技術の解説

1 要旨

カワウは魚食性の大型水鳥であり、近年、関東以南で異常繁殖した。本県では、平成11年以降に急激に羽数が増えて、阿武隈川水系と阿賀川水系にそれぞれ数百羽が飛来しており、埤(ねぐら)と営巣地も確認された。また、現在、県内では夏季に1,000羽を超えるとされており、羽数の増加と飛来地の拡散及び営巣地の分散が懸念される。このため、カワウによる内水面漁業の被害防止とカワウの鳥獣等行政を行うため、その影響を把握することが急務となった。当場はカワウによる内水面漁業への影響調査を担当したのでその結果を報告する。

1) 飛来水系の内水面漁獲量の減少（川魚が捕れない現実）

カワウ飛来河川の阿武隈川水系は、平成6年の漁獲量が約400tであったが平成14年には270tに減少した。魚種別ではウグイとコイが減少している傾向がみられる。阿賀川水系は平成元年が約350tであったが平成14年には130tに大きく減少した。魚種別ではアユ、ウグイが最盛期の10%以下に激減した。また、平成11年以降の減少はカワウによる影響が大きいとみられる。一方、飛来のない久慈川水系は漁獲量の年変動がやや大きい、アユ、ウグイをみると、平成12年以降の漁獲量はむしろ増加傾向にある。

2) ウグイ漁獲量の減少（ウグイ食文化の危機）

産卵期のウグイは会津地方では「アカハラ」と称されており、春を告げる食材として珍重されている。瀬付けウグイの漁獲量について、カワウ飛来河川の4漁協と飛来しない3漁協にアンケート調査した。飛来する4漁協はカワウが飛来した平成11年度以降にいずれも漁獲量が大きく減少しており、平均値をみると平成14年度では基準年の24%に激減した。一方、飛来のない3漁協は全体的に100%を大きく下回る状況は認められない。

3) 遊漁料収入の減少（漁協経営の危機）

遊漁券発行実績について、2)の漁協を調査した。飛来がある4漁協はいずれも県全体の数値を下回っており、取りわけ、カワウの食害を受けやすい開けた河川環境にあるB漁協は平成14年度には14%まで激減した。一方、飛来のない3漁協は基準年を大きく下回る状況は認められない。

4) 魚類相調査（川の中で何が起きているか）

飛来河川の阿賀川（2定点）と飛来のない伊南川（1定点）において、瀬と淵が連続する100m区間（河床型Bb、アユ等優良釣り場）を6月に潜水調査した。阿賀川は2定点とも1週間前にアユが放流されたが数尾の確認に止まった外、10cm前後のウグイが100尾以下と極めて少なかった。一方、伊南川は数百尾のアユと1,000尾以上のウグイが確認されており、ウグイの大きさは偏りも認められない。

2 期待される効果

3 適用範囲

4 普及上の留意点

II 具体的データ

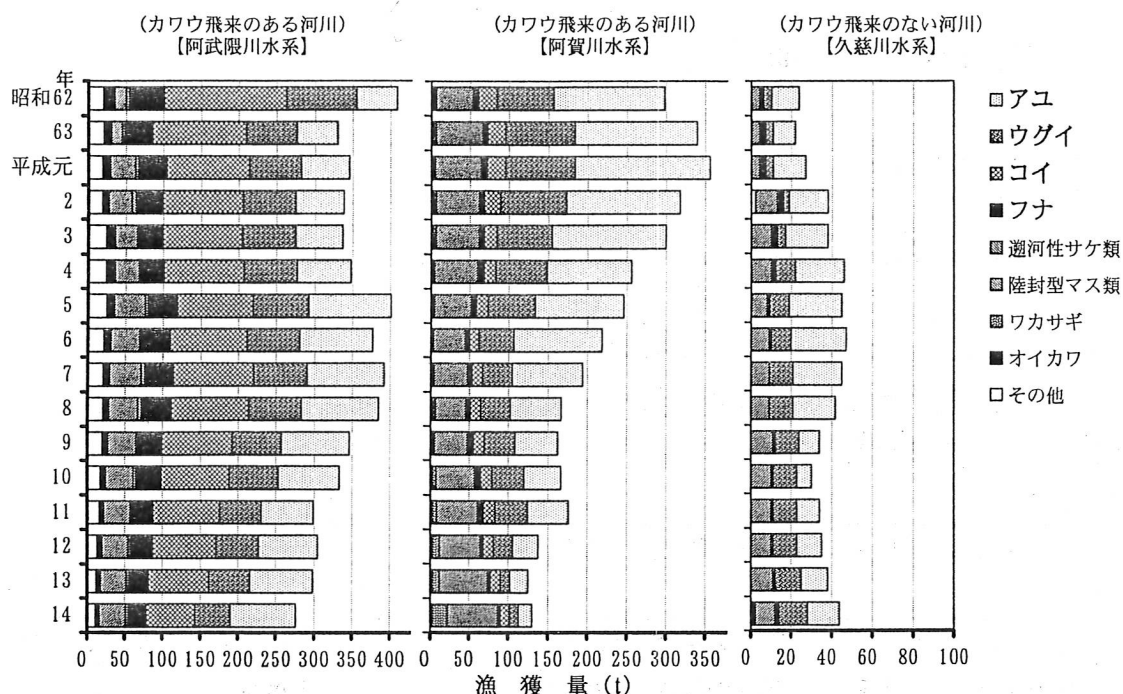
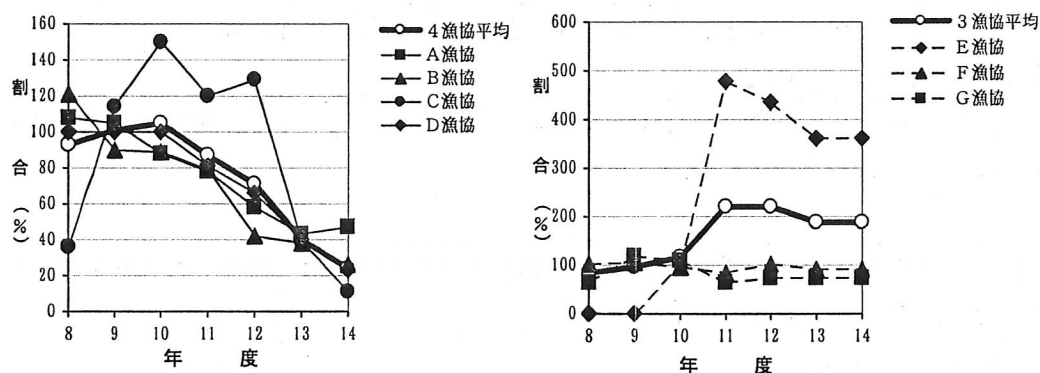


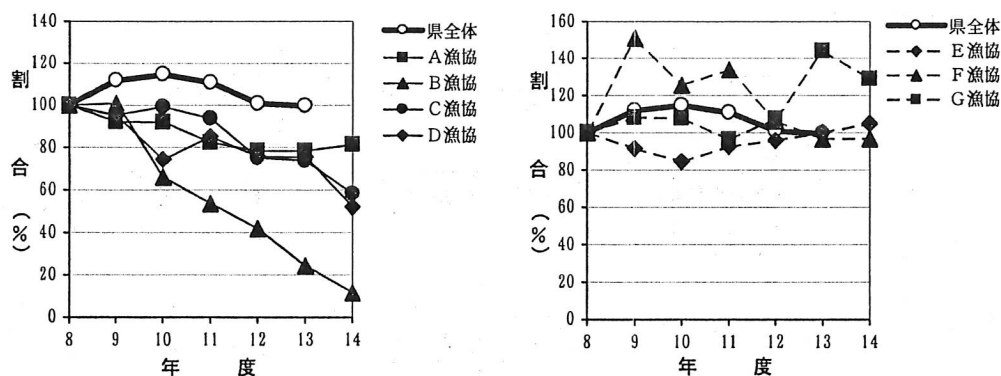
図 水系別漁獲量の変化 (出典：福島県農林水産統計年報)



【カワウ飛来のある河川漁協】

【カワウ飛来のない河川漁協】

図 瀬付けウグイの漁獲量の変化



【カワウ飛来のある河川漁協】

【カワウ飛来のない河川漁協】

図 河川漁協の遊漁券販売実績の変化

III その他

1 執筆者 : 調査部長 鈴木 信

2 その他の資料等 : <http://www.aff.pref.fukushima.jp/>

IV. 外部発表・一般公開

1. 主な課題発表

会議等名称	課 題 名	発表者	年 月 日	開催地
・外来魚に関する講習会（会津大学短期大学部）	・福島県における外来魚の実態と問題点	佐久間徹	H.15. 8. 5	猪苗代町
・内水面漁場管理委員会	・外来魚問題について	佐久間徹	H.15. 8.12	福島市
・平成15年度漁業協同組合役員及び事務担当者研修会	・アユの中間育成マニュアル ・アユの輸送・放流マニュアル ・外来魚対策事業の調査結果	神山享一 廣瀬 充 佐久間徹	H.15. 8.26	郡山市
・第2回アユ種苗生産技術連絡会議	・福島県におけるアユ漁業と課題等について	鈴木 信	H.15. 9. 3 ～4	いわき市
・魚類生態系保全に係る会議（新潟、山形県）	・平成14年度外来魚調査結果	佐久間徹	H.15. 9.16	いわき市
・平成15年度全国内水面漁連事務担当者会議・水産環境保護員研修会	・実験研究報告「福島県のカワウ被害と防除対策について」	鈴木 信	H.15.10.15 ～16	岩手県花巻市
・平成15年度東北北海道魚類防疫地域合同検討会	・福島県内における魚病発生状況	神山享一	H.15.10.16	秋田県秋田市
・平成15年度マス類資源研究部会	・フライフィッシング専用区の漁場実態調査	佐久間徹	H.15.12. 4 ～ 5	長野県上田市
・広報ないすいめん、No.35、2004	・福島県のカワウ被害と防除対策について、①	鈴木 信	H.16. 1. 1	全国内水面漁連広報誌
・平成15年度アユ資源研究部会	・海産系人工アユ放流効果調査	廣瀬 充	H.16. 2.19 ～20	東京都

2. 内水面水産試験場参観デーの開催

開催日時	来場者数	開催内容
平成15年8月30日(土) 9:00~15:00	1,600 名	・試験研究の成果紹介 試験研究成果のパネル展示 内水面漁業、漁場環境等ビデオ上映 淡水魚の水槽展示 ・体験コーナー ちびっこ魚つかみ大会と塩焼き体験 アタマがよくなる試食コーナー(会津ユキマス塩焼き、イワナ唐揚げ) お楽しみお魚クイズ ・他団体との連携 「アクアマリンふくしま」移動水族館 泳ぐ宝石「錦鯉」の展示販売、金魚すくい おいしい福島のごはんPR
開催後記	・	・当日は真夏にはありがたい薄曇りで天候に恵まれました。試験研究の成果紹介の会場には多くの方々がみえられ、熱心な質問、相談を受けました。また、「アクアマリンふくしま」による海藻押し花カード作りは親子の共同作業で微笑ましい光景がみられました。終わりに毎年多くの方が楽しみにしている「ちびっこ魚つかみ大会」は今回も大盛況でちびっ子の明るい表情はスタッフの疲れを吹き飛ばすものがありました。ゲットした魚はスタッフの手を借り、自分で調理、塩焼き後、美味しそうにほおばる姿は正に「体験学習」そのものです。多くの来場者を迎え、試験研究成果や業務内容に親しんでいただけたこと、また、無事故で終えることができたことでスタッフ一同の苦労も吹き飛びました。

平成15年度
福島県内水面水産試験場事業報告書

発行日	平成16年3月
発行所	福島県内水面水産試験場 福島県耶麻郡猪苗代町大字長田字東中丸3447-1 TEL (0242) 65-2011(代) FAX (0242) 62-4690
編集委員	鈴木 信 鈴木 章 一
発行責任者	高 越 哲 男
印刷所	有限会社 丸サ印刷所 会津若松市行仁町2番35号 TEL (0242) 22-0540 FAX (0242) 22-0567
