

温水魚（ドジョウ）養殖技術開発

養殖技術普及

内海訓弘

事業の目的

ドジョウの屋内養殖を産業化させるため、1.屋内養殖技術の改良および新開発と生産者への指導、2.種苗の供給に取り組んだ。

事業の内容

1. 屋内養殖技術の改良および新開発と生産者への指導

2006 年度から屋内養殖による企業的生産が本格的に始まったが、各々の生産施設で計画当初に想定していなかった問題が生じており、養殖技術の改良および新開発と生産者への指導が必要となっている。

1) 初期餌料について

屋内高密度養殖ではドジョウの飼育水槽内でワムシを培養しふ化仔魚の餌としているが、水槽内で増殖しているワムシだけではしばしば餌料不足に陥る。餌料不足はそのラウンドの種苗生産の失敗を意味することから避けなければならないが、内水面チームでは別に培養水槽を設けて餌料不足に対応していた。生産者の養殖場では培養水槽は整備されていなかったが、今年度生産者の養殖場でも培養槽が整備されたことから、培養水槽によるワムシの培養方法を生産者に指導した。培養槽では 100～400cell/ml の密度でワムシの培養が可能でワムシの給餌を安定させることができた。

2) ふ化率の向上について

生産者の養殖場ではふ化率が低くふ化仔魚が充分えられないといった問題が生じている。ドジョウ親魚は底土の泥を入れた水槽であまり換水をせず、練り餌を給餌して管理しているが、練り餌は食べこぼしが多くしばしば水槽内の底質環境を悪化させる。

水槽内の環境悪化による親魚のストレスがふ化率を低下させているとも考えられることから水槽内の環境を悪化させないために餌、底土、換水率を変更して親魚管理を行いふ化率が改善されないか検討した。同一親魚の親魚管理を、餌を練り餌から配合飼料に、底土を泥から燻炭に、換水率を 1/10 回転/日から半回転/日に変更して変更前と変更後のふ化率を比較した。変更前の親魚管理で 7 回行った採卵の平均ふ化率は 29.5%、変更後の親魚管理で 15 回採卵した平均ふ化率は 41.7%であった。親魚飼育環境に注意した親魚管理を行うことによって 10%程度のふ化率の向上がみられた。

3) 生産者への指導

今年度生産者の養殖場に新たに就業した従業員に内水面チームの施設で研修を行うとともに、新たに屋内高密度養殖に着業した経営体については、生産者の養殖場で屋内高密度養殖技術の移転と指導を行った。自家種苗生産がうまくいっていない養殖場については生産者の養殖場で実際に種苗生産を行うことで技術指導を行った。

2. 種苗の供給

生産者間で不足した種苗を供給した。生産者の自家種苗生産の不調が解消されつつあることから種苗の供給量は昨年度の 60.8 万尾から 43.8 万尾へ減少した。地域別の内訳については表 1 に示した。

表 1 ドジョウ種苗の地域別供給量

行政区画*	種苗供給量(尾)
北 部	256,500
中 部	101,000
豊 肥	81,000
計	438,500

※県振興局単位

魚病診断と対策指導－1

魚類防疫に関する調査および指導①（養殖衛生管理体制整備事業） （交付金）

朝井隆元・福田祐一・内海訓弘

事業の目的

内水面における養殖衛生管理への恒常的な対応により、養殖経営の安定と、安全・安心な養殖生産物の生産および特定疾病のまん延防止を図る。

事業の方法

交付金実施要領のガイドラインに基づき、以下の項目について実施した。

- 1) 総合推進会議の開催等
- 2) 養殖衛生管理指導
- 3) 養殖場の調査・監視
- 4) 疾病の発生予防・まん延防止

事業の結果

事業の結果は、表に示したとおりである。魚病発生状況について、特記すべき事項としては、アユのエドワジエライクタルリ感染症が、今年度、本県で初めて発生が確認された。ヤマメ、アマゴについては、IPN によって大きな被害が発生した。なお、コイヘルペスウイルス病については、診断件数は1となっているが、養殖環境チームでの診断実績を含めると、今年度の発生件数は2件であった。

表1 全国会議出席

実施時期	実施場所	構成員	内容
2010年10月21日	東京都	農林水産省消費・安全局 (社)日本水産資源保護協会 都道府県養殖衛生管理担当者	(平成22年度第1回全国養殖衛生管理推進会議) 特定疾病に関すること その他養殖衛生対策関連に関すること

表2 地域合同検討会議出席

実施時期	実施場所	構成員	内容
2010年 10月7～8日	別府市	瀬戸内海沿岸府県	(平成22年度瀬戸内海・四国ブロック魚病検討会) 魚病発生状況等について
2011年 1月19～20日	和歌山県	東京海洋大学、日本獣医生命科学大学 アユ疾病研究会関係県	(平成22年度アユの疾病研究会) アユボケ病研究の現状について アユボケ病の連絡試験結果について

表3 県内会議の開催

実施時期	実施場所	出席者	内容
2010年11月30日	別府市	内水面養殖業者 内水面養殖関係漁業協同組合担当者 水産養殖資材販売関係者 大分県漁業公社担当者 大分県関係振興局担当者 大分県農林水産研究指導センター水産研究部担当者	(平成22年度内水面魚病講習会) 魚病発生状況とその対策 養殖技術に関すること 水産用医薬品の適正使用等について
2011年3月16日	宇佐市	ドジョウ養殖業者 大分県関係振興局担当者 大分県農林水産研究指導センター水産研究部担当者	(ドジョウ疾病対策講習会) 魚病発生状況とその対策 水産用医薬品の適正使用等について

表 4 養殖衛生管理技術の取得

実施時期	実施場所	出席者	内容
2010年 8月22日～9月4日	東京都	(社)日本水産資源保護協会 都道府県養殖衛生管理担当者	(平成22年度養殖衛生管理技術者養成 本科実習コース研修) 魚病診断技術に関する実習等

表 5 薬剤耐性菌の実態調査

実施時期	実施場所	対象魚	内容
2010年4月1日～ 2011年3月31日	宇佐市	アユ、ヤマメ、ドジョウ、スッポン	細菌分離とディスク法による感受性測定 <i>Aeromonas Hydrophila</i> (6株) <i>Streptococcus iniae</i> (1株) <i>Edwardsiella ictaluri</i> (1株)

表 6 巡回指導

実施時期	実施場所	対象魚	内容	実施時期	実施場所	対象魚	内容
2010年			養殖資材調査	10月1日	竹田市	ドジョウ	養殖資材調査
4月5日	日田市	ヤマメ	疾病調査	10月5日	中津市	ドジョウ	疾病調査
4月8日	九重町	ヤマメ	および防疫指導	10月6日	大分市	ドジョウ	および防疫指導
4月9日	宇佐市	ドジョウ		10月18日	日田市、九重町	アユ、ヤマメ	
4月12日	日田市	ヤマメ		10月20日	竹田市	ドジョウ	
4月13日	宇佐市	ドジョウ		10月25日	宇佐市	ドジョウ	
4月14日	中津市	ヤマメ		10月28日	豊後高田市	スッポン	
4月26日	竹田市	ヤマメ		11月9日	佐伯市	ヤマメ	
5月10日	竹田市	アマゴ		12月1日	中津市	ドジョウ	
5月12日	由布市、九重町	アマゴ、ヤマメ		12月9日	大分市	ドジョウ	
5月17日	佐伯市、日田市	アユ、ヤマメ		12月15日	日田市	ヤマメ	
5月18日	宇佐市	ドジョウ		2011年			
5月20日	由布市	ヤマメ		1月5日	日田市	ヤマメ	
5月28日	日田市	アユ		1月7日	日田市	アユ	
5月31日	宇佐市	ドジョウ		1月13日	豊後高田市	スッポン	
6月3日	宇佐市	ドジョウ		1月14日	宇佐市	ドジョウ	
6月3日	日田市	アユ		1月18日	大分市	ドジョウ	
6月21日	竹田市	ドジョウ		2月1日	大分市	ドジョウ	
6月22日	大分市	ドジョウ		2月7日	大分市	ドジョウ	
6月23日	大分市	ドジョウ		2月9日	九重町	ヤマメ	
6月24日	中津市	アユ		2月10日	大分市	ドジョウ	
6月29日	日田市	アユ		2月15日	大分市	ドジョウ	
7月5日	九重町	ヤマメ		2月17日	竹田市	アマゴ	
7月6日	大分市	ドジョウ		2月18日	大分市	ドジョウ	
7月6日	日出町	ニジマス		2月21日	宇佐市	ドジョウ	
7月7日	宇佐市	ドジョウ		2月22日	大分市	ドジョウ	
7月13日	日田市	アユ		2月23日	大分市、竹田市	ドジョウ、アマゴ	
7月15日	大分市	ドジョウ		2月24日	大分市	ドジョウ	
7月29日	豊後高田市	スッポン		3月1日	九重町、日田市	ヤマメ	
8月2日	中津市	ヤマメ		3月2日	大分市	ドジョウ	
8月5日	竹田市	アマゴ		3月8日	大分市	コイ	
8月13日	中津市	ドジョウ		3月9日	大分市	ドジョウ	
8月17日	宇佐市	ドジョウ		3月10日	大分市	ドジョウ	
8月18日	日田市	アユ		3月15日	大分市	ドジョウ	
8月19日	日田市	フナ		3月17日	大分市	ドジョウ	
8月25日	佐伯市	アユ		3月22日	大分市	ドジョウ	
9月7日	中津市	コイ		3月24日	大分市	ドジョウ	
9月10日	宇佐市	ドジョウ		3月28日	由布市	アユ	
9月13日	中津市	ドジョウ		3月29日	大分市	ドジョウ	
9月17日	宇佐市	ドジョウ					
9月17日	日田市	ヤマメ					
9月21日	大分市	ドジョウ					
9月21日	竹田市	アマゴ					
9月24日	大分市	ドジョウ					
9月25日	竹田市	ドジョウ					
9月28日	大分市	ドジョウ					
9月28日	九重町	ヤマメ					
9月30日	宇佐市	ドジョウ					

表7 魚病診断

魚種名	疾病名	10	4	5	6	7	8	9	10	11	12	11)	1	2	3	計
アユ	ACGD(ボケ病)			2	1											3
	細菌性冷水病				1	1	1									3
	運動性エロモナス症						1									1
	エドワジエラ症(<i>E.ictaluri</i>)														1	1
	未同定真菌症				1											1
	不明	2				4	1					2	1	3		13
	健康診断	1	1								1	1		2		6
	アユ小計	3	3	3	5	3	0	0	0	0	1	3	1	6		28
アマゴ	IPN												1			1
	アマゴ小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		1
ヤマメ	IPN												1			1
	レンサ球菌症										1					1
	細菌性冷水病										1	1				2
	ヤマメ小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0		4
ウナギ	不明														1	1
	ウナギ小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1
ドジョウ	赤斑病(<i>A. hydrophila</i>)					1	1				2		1			5
	カラムナリス病						2	1				1				4
	アフエノマイセス症								1	1						2
	イクチオボド症										1					1
	不明					1					1	1				3
	ドジョウ小計	0	0	0	1	4	1	0	1	5	2	1	0			15
スッポン	運動性エロモナス症					1						1	1			3
	不明											1				1
	スッポン小計	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0			4
コイ	コイヘルペスウイルス病								1							1
	赤斑病(<i>A. hydrophila</i>)								1							1
	白点病										1					1
	チョウ症							1								1
	不明				1											1
	健康診断						1							1		2
	コイ小計	0	0	0	1	0	1	3	0	0	1	0	1			7
その他	オイカワ													1		1
	細菌性冷水病														1	1
	不明					1								1		2
	オオキンブナ						1									1
	不明															1
	カマツカ														1	1
	不明															1
	ボラ															1
	ビブリオ病													1		1
	不明													1		1
	その他小計	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	2		7
	合計	3	3	3	8	9	2	3	1	8	11	6	10			67

※天然水域における診断件数を含む

魚病診断と対策指導－ 1

魚類防疫に関する調査および指導②（養殖ドジョウにみられた真菌症について）

朝井隆元

調査の目的

ドジョウ養殖において水カビ病（*Saprolegnia* 属による真菌症）の発生を防ぐには、飼育水温が 20℃以下とならないように加温飼育することが有効な対策とされている。¹⁾しかし、今年度、水温が 23℃前後で加温養殖している養殖現場において、真菌症が発生した。1 日あたりの死亡尾数は 0.1%前後と低いものの、有効な対策はなく、死亡が継続するため、今後、ドジョウ養殖において、この真菌症が問題となる可能性は否定できない。このため、本真菌症に関する調査を行うことによって、対策を検討するための基礎的知見を得ることを目的とした。

調査の方法

1. 真菌の分類

GY 寒天および GY 液体培地を用い、水培養法および菌糸体洗浄法によって、23℃で培養した菌糸体を検鏡し、分類を試みた。

2. 感染実験

供試魚として、内水面チームで生産されたドジョウ（平均体重 3g）を用い、各 25 尾の試験区と対照区を設定した。

GY 寒天を用いた水培養法（23℃、5 日間）で遊走子を産出させ、その遊走子を含んだ滅菌水道水を感染源とし（ 1.5×10^4 spores/mL）、試験区のドジョウを 30 分間浸漬攻撃した。

60L 水槽 2 器に、試験区、対照区ごとに収容した。止水、エアストーンによる曝気、水温 23℃、無給餌の条件下で 3 週間観察した。

調査の結果および考察

検鏡の結果、遊走子の産生様式から今年度ドジョウ養殖場で発生した真菌症がアフアノマイセス属に分類されると判断した。

アフアノマイセス属の真菌症については、アユの真菌性肉芽腫症の原因として知られる *Aphanomyces piscicida* が、流行性潰瘍症候群（EUS）と呼ばれ、世界的に問題となっている。しかし、*A.piscicida* はドジョウに病原性を示さないことが知られている。²⁾ よって、今回、ドジョウに発生した真菌症は、アフアノマイセス症とした。

また、感染実験では、斃死魚が確認されなかった。このため、本真菌の病原性については改めて検討する必要があるが、感染力はそれほど強くないと考えられる。したがって、ドジョウ養殖場でアフアノマイセス症の発生を防ぐためには、水質管理等が重要と思われる。

文 献

- 1) 景平真明. 19.ドジョウ. 「水産増養殖システム」(隆島忠夫・村井衛編) 恒星社厚生閣, 東京, 2005 ; 221-222.
- 2) 畑井喜司雄. 第IV章 真菌病. 「魚介類の感染症・寄生虫病」(若林久嗣・室賀清邦編) 恒星社厚生閣, 東京, 2004 ; 263-280.

魚病診断と対策指導－2

アマゴ春採卵技術開発試験①（2007年生産魚の遅延採卵）

朝井隆元・木本圭輔

試験の目的

アマゴ・ヤマメを 80g サイズで周年出荷するため、養殖現場で行われる抑制飼育（制限給餌を伴う長期飼育）は、飼料効率の低下によって生産コストを上昇させる。¹⁾ 抑制飼育を回避するためには、通常の 11 月の種苗生産の裏作となるよう 5 月に春採卵を行う必要があると考えられる。

これまでの当センターにおけるアマゴ春採卵の取り組みでは、雌個体の成熟は生後 13 月齢の冬至で開始され、19 月齢の夏至以降に急激に進む二段階の現象である可能性が考えられた。²⁾ そして、13 月齢の冬至に当たる第一短日期の時期を電照処理によって遅らせることが、遅延採卵を成功させる重要な要件である可能性が考えられた。³⁾ しかし、通常の秋採卵と比較すると、採卵した卵の発眼率は低く、孵化した稚魚の生残率は極めて低いことが課題となっている。

そこで本試験では、春採卵技術を確立することを目的とし、電照処理を行うことで、通常の秋採卵より半年遅い 30 月齢での遅延採卵を試みた。

試験の方法

1. 親魚の養成

前年度の報告書に記載した。⁴⁾ なお、電照条件については、図 1 のとおり 2009 年に実施した遅延採卵とは電照処理時間を逆とし、第一電照期（7 月齢から 19 月齢まで）は 24 時間電照、第二電照期（22 月齢から 25 月齢まで）は 15 時間電照処理して、遅延採卵を試みた。

2. 採卵

給餌量の低下を契機に 2 回/週の頻度で熟度鑑別を行い、排卵個体は腹部切開で採卵し、雌 1 尾に対し雄 1～3 尾の比で乾導法で受精させた。精子は光学顕微鏡下で活性を確認したのものを使用した。採卵時に目視で卵質を判定し、過熟卵等は受精させずに廃棄した。採卵作業は、平成 2010 年 4 月 12 日に開

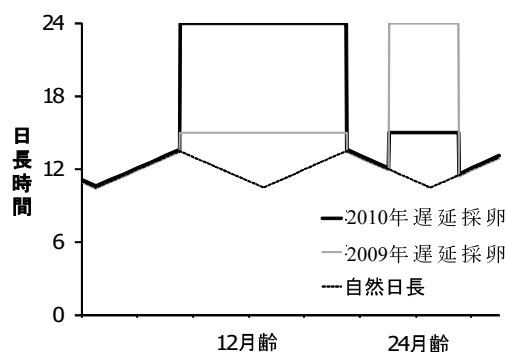


図 1 日長時間の推移

始して、4 月 26 日に終了した。

受精卵が得られた雌親魚数を全雌親魚数で除して採卵率を算出した。少量の未受精卵を採取し、受精卵数（生殖腺重量/一粒あたりの平均卵重量）を算出した。

3. 卵管理

受精卵は個体別に FRP 製水槽底面に並べたプラスチック製カゴに収容し、検卵を行うまでプロノールによる水カビ病防除を行った。積算温度約 300 °C で検卵を行い発眼率（発眼卵数/受精卵数）を算出した。なお、検卵作業中の水温上昇を防ぐため、発眼卵を 300 個程度に小分けにして検卵を行い、検卵終了後は直ちに流水中のプラスチック製カゴに戻した。餌付け終了まで死卵・稚魚の斃死尾数を記録し、稚魚生残率（生残稚魚尾数/受精卵数）を算出した。

試験の結果および考察

採卵率を表 1 に、発眼率および稚魚生残率を表 2 に示した。なお、本試験結果の評価を行うために、前年度の遅延採卵と通常採卵の結果を併せて示した。

前年度までは、発眼卵を小分けにした上で検卵作業を行っていなかったため、検卵中に発眼卵の温度

表 1 採卵率

試験区	採卵尾数	未熟・不良卵 尾数	採卵率 (%)
2010年遅延採卵	5	2	71.4
2009年遅延採卵	16	6	72.7
2010年通常採卵	47	0	100.0

表 2 発眼率および稚魚生残率

試験区	受精卵数	発眼率 (%)	稚魚生残率 (%)
2010年遅延採卵	11,692	71.3	52.9
2009年遅延採卵	34,808	60.7	12.4
2010年通常採卵	13,954	98.6	77.9

が上昇し、高温ストレスを受けた可能性が指摘されている。本試験では、前年の遅延採卵と比べて稚魚生残率が大きく改善されたが、これは検卵作業の改善の効果が大きく現れた結果かもしれない。一方、本試験の発眼率が前年より高くなった要因としては、電照時間の違いが影響している可能性も考えられる。

本試験での稚魚生残率は、通常採卵と比べると劣っており、30 月齢での春採卵技術を養殖現場に普

及するためには、電照条件等について更なる検討が必要である。

文 献

- 1) 木本圭輔. 内水面養殖技術開発普及事業 (1) 制限給餌がアマゴの飼育成績に及ぼす影響. 平成 17 年度大分県農林水産研究センター水産試験場事業報告; 271-275.
- 2) 木本圭輔. 内水面養殖技術開発普及事業 (1) アマゴの春採卵技術開発試験② (2005 年生産魚の親魚養成). 平成 19 年度大分県農林水産研究センター水産試験場事業報告; 260-262.
- 3) 木本圭輔. 内水面養殖技術開発普及事業 (1) アマゴの春採卵技術開発試験① (2006 年生産魚の遅延採卵). 平成 21 年度大分県農林水産研究センター水産試験場事業報告; 265-267.
- 4) 木本圭輔. 内水面養殖技術開発普及事業 (1) アマゴの春採卵技術開発試験③ (2007 年生産魚の遅延採卵用親魚養成と採卵). 平成 21 年度大分県農林水産研究センター水産試験場事業報告; 272-275.

魚病診断と対策指導－2

アマゴ春採卵技術開発試験②（2008年生産魚の早期採卵）

朝井隆元・木本圭輔

試験の目的

アマゴ・ヤマメを 80g サイズで周年出荷するため、養殖現場で行われる抑制飼育（制限給餌を伴う長期飼育）は、飼料効率の低下によって生産コストを上昇させる。¹⁾ 抑制飼育を回避するためには、通常の 11 月の種苗生産の裏作となるよう 5 月に行う必要があると考えられる。

当センターにおける春採卵の取組みでは、アマゴ雌個体の成熟は生後 13 月齢の冬至で開始され、19 ヶ月齢の夏至以降の短日で急激に進む二段階の現象である可能性が考えられた。²⁾ そして、13 月齢の冬至に当たる第一短日期の時期を電照処理によって早めることが、早期採卵を成功させる重要な要件である可能性が考えられた。³⁾ さらに、成熟を促すには第一短日期の長さが重要であると考えられた。⁴⁾ しかし、依然として孵化した稚魚の生残率が低いことが課題となっている。

そこで本試験では、春採卵技術を確立することを目的として、電照処理を行うことで、通常採卵より半年早い 18 月齢での早期採卵を試みた。

試験の方法

1. 親魚の養成

前年度の報告書に記載した。⁵⁾ なお、電照条件については、表 1 に示したが、電照時間は、第一電照期は 24 時間/日、第二電照期は 15 時間/日とした。

表 1 電照条件

試験区	第一電照期	第一短日	第二電照期	第二短日
1区	4/22～6/23	6/23～9/29	9/29～ 翌年2/23	2/23～
2区	5/27～7/22	7/22～9/29		
3区	6/23～8/25	8/25～9/29		
4区	5/27～6/23	6/23～9/29		
5区	6/23～7/22	7/22～9/29	6/23～ 翌年2/23	2/23～
6区	1/22～3/22	3/22～6/23		

2. 採卵

給餌量の低下を契機に 2 回/週の頻度で熟度鑑別を行い、排卵個体は腹部切開で採卵し、雌 1 尾に対し雄 1～3 尾の比で乾導法で受精させた。精子は光学顕微鏡下で活性を確認したものを使用した。採卵時に目視で卵質を判定し、過熟卵等の不良卵は受精させずに廃棄した（表 2）。

受精卵が得られた雌親魚数を全雌親魚数で除して採卵率を算出した。少量の未受精卵を採取し、受精卵数（生殖腺重量/一粒あたりの平均卵重量）を算出した。

3. 卵管理

受精卵は個体別に FRP 製水槽底面に並べたプラスチック製カゴに收容し、検卵を行うまでプロノールによる水カビ病防除を行った。積算温度約 300 °C で検卵を行い発眼率（発眼卵数/受精卵数）を算出した。なお、検卵作業中の水温上昇を防ぐため、発眼卵を 300 個程度に小分けにして検卵を行い、検卵終了後は直ちに流水中のプラスチック製カゴに戻した。餌付け終了まで死卵・稚魚の斃死尾数を記録し、稚魚生残率（生残稚魚尾数/受精卵数）を算出した。

表 2 採卵した雌親魚の尾数

	2010年	3月30日	4月5日	4月8日	4月12日	4月15日	4月19日	4月22日	4月26日	4月30日	5月4日	5月14日
1区	採卵		1	1	2	7	2	2	1	3		1
	不良卵											
2区	採卵		1		3	8	7	1				
	不良卵											
3区	採卵	3	3	3	6	1	4					
	不良卵	1					1					
4区	採卵				5	7	7	1		1	1	
	不良卵		1									1
5区	採卵			2	2	7	3	1				
	不良卵				1		1					
6区	採卵	1	1	2		2	2	1				
	不良卵	1		1			1			1		

表 3 採卵率

試験区	採卵	雌親魚 不良卵	未成熟	採卵率 (%)
1区	20	1	2	87.0
2区	20	0	0	100.0
3区	20	2	2	83.3
4区	22	2	0	91.7
5区	15	2	1	83.3
6区	7	6	16	24.1

表 4 発眼率および稚魚生残率

試験区	総卵数	発眼率 (%)	稚魚生残率 (%)
1区	51,131	88.2	60.2
2区	43,247	88.1	76.0
3区	36,133	83.0	71.0
4区	40,085	76.8	66.4
5区	30,745	90.6	79.0
6区	13,760	59.9	53.5

試験の結果および考察

採卵率を表 3 に、発眼率および稚魚生残率を表 4 に示した。発眼率は、通常の秋採卵で得られたものよりもやや劣るものの、2 区および 5 区の稚魚生残率は、通常採卵と比べても、それほど遜色ない良好な成績が得られた。

前年度までは、発眼卵を小分けにした上で検卵作業を行っていなかったため、検卵中に発眼卵の温度が上昇し、高温ストレスを受けた可能性が指摘されている。本試験では、前年の早期採卵と比べて稚魚生残率が飛躍的に改善されたが、これは検卵作業の改善の効果が大きく現れた結果かもしれない。

一方、前年の早期採卵試験の 9 月冬至区と本試験の 1 区を比較すると、電照期と短日期の期間は、ほぼ同じである。しかし、第二電照期の電照時間が、昨年は 24 時間/日であったのに対し、本試験では 15 時間/日という違いがあるため、このことが稚魚生残率の差の要因となった可能性も考えられる。

したがって、18 月齢での春採卵技術を養殖現場に普及するためには、1 日あたりの最適な電照時間について検討が必要と思われる。

文 献

- 1) 木本圭輔. 内水面養殖技術開発普及事業(1)制限給餌がアマゴの飼育成績に及ぼす影響. 平成 17 年度大分県農林水産研究センター水産試験場事業報告; 271-275.
- 2) 木本圭輔. 内水面養殖技術開発普及事業(1)アマゴの春採卵技術開発試験②(2005 年生産魚の親魚養成). 平成 19 年度大分県農林水産研究センター水産試験場事業報告; 260-262.
- 3) 木本圭輔. 内水面養殖技術開発普及事業(1)アマゴの春採卵技術開発試験②(2006 年生産魚の早期採卵). 平成 20 年度大分県農林水産研究センター水産試験場事業報告; 287-289.
- 4) 木本圭輔. 内水面養殖技術開発普及事業(1)アマゴの春採卵技術開発試験②(2007 年生産魚の早期採卵). 平成 21 年度大分県農林水産研究センター水産試験場事業報告; 268-271.
- 5) 木本圭輔. 内水面養殖技術開発普及事業(1)アマゴの春採卵技術開発試験④(2008 年生産魚の早期採卵用親魚養成). 平成 21 年度大分県農林水産研究センター水産試験場事業報告; 276-278.

河川重要資源増殖技術開発－1

アユの親魚養成と採卵

福田祐一

事業の目的

放流用種苗の生産などに供する県内河川に遡上する海産系アユの良質卵を得るため、継代飼育しているアユの親魚養成と採卵を行った。

事業の方法

1. 飼育期間

2010年4月～10月

2. 飼育水槽

親魚の養成は内水面研究所（以下、「研究所」という）の屋外16角形シート水槽4面（直径7m×水深1m：有効水量約23m³）、冷水魚研究センター（以下、「センター」という）の屋外コンクリート水槽2面（9m×3m×水深1m：有効水量約16m³）を使用した。

3. 飼育水

研究所では河川水を、センターでは湧水を使用した。

4. 供試魚

（社）大分県漁業公社国東事業場（以下、「漁業公社」という）で生産された人工種苗を用いた。種苗は漁業公社で孵化生産したものを2月にセンターに受入れ、中間養成したものである。このうち一部は4月に研究所に移動し、更に7月のセンター閉鎖に伴い残りのアユを研究所に移動した。なお、その親魚は大野川系継代魚（F25）および同じ大野川系継代魚（F4）（以下、供試魚はそれぞれ「F25」、「F4」

という。）である。

5. 親魚飼育

親魚の育成は表1のとおり4つの区分で行った。7月にセンターより研究所シート水槽へ移動した稚魚区をそれぞれ冷F25、冷F4とし、4月より研究所シート水槽へ移動した稚魚区をF25、F4とした。飼育開始時の平均体重は冷F25が26.8g、冷F4が34.2g、F25は9.8g、F4は8.9gであった。

6. 給餌

市販のアユ用配合飼料を自動給餌器を使い、1日量を4回程度に分けて与えた。給餌量は摂餌状況を観察しながら調節した。

7. 採卵

親魚の成熟を調べるため、8月中旬から生殖腺指数（GSI=生殖腺重量/体重×10²）を測定した。雌のGSIが20付近に達していれば採卵可能魚が出現していると判断し、選別を行い採卵親魚を得た。卵は媒精後、孵化までの管理のために基質（商品名：サラロック）に付着させた。なお、採卵数は途中のロスを考慮して2,000粒/gとして計算した。

8. 卵管理

採卵後の受精卵は研究所の屋内水槽で流水による管理を行い、翌日から隔日卵消毒を実施した。採卵7日後を目安に発眼卵を洗卵し、種苗生産機関である漁業公社に引き渡した。なお、一部は大野川での発卵放流に使用した。

表1 親魚飼育の区分

区分(系統)	飼育水槽	飼育数(尾)	平均体重(g)	飼育開始日	備 考
1 (冷F25)	研究所シート水槽1号	1,500	26.8	7月20日	7月センターより移動分
2 (冷F4)	研究所シート水槽3号	1,500	34.2	7月16日	〃
3 (F25)	研究所シート水槽2号	1,500	9.8	7月15日	4月センターより移動分
4 (F4)	研究所シート水槽4号	1,500	8.9	7月15日	〃

事業の結果

1. 飼育成績

3区および4区では4月より飼育水に河川水を使用したため、梅雨期の6月に濁水による影響で給餌ができない日が続いた。

養成の結果、採卵前の9月中旬には1区(冷F25)は平均体重が84.8g、2区(冷F4)は平均体重が79.1gとなった。1区および2区のアユは採卵期には平均体重が90gを越えた。一方、3区(F25)は平均37.5g、4区(F4)は体重が35.8gとなり、特に6月の濁水による成長の遅れを最後まで取り戻せなかった(図1)。

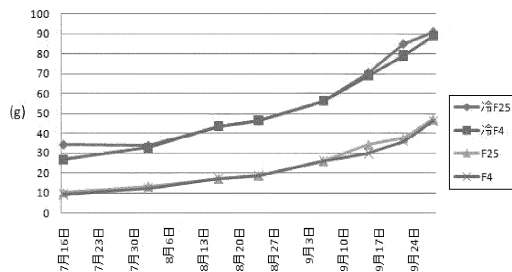


図1 飼育条件別体重の推移

2. 飼育水温

4月から10月にかけての飼育水温の推移を図1に示した。研究所では河川水を使用しているため、水温(1日24時間平均)は10℃から26℃の間で推移し、平均水温は20.2℃であった(図2)。

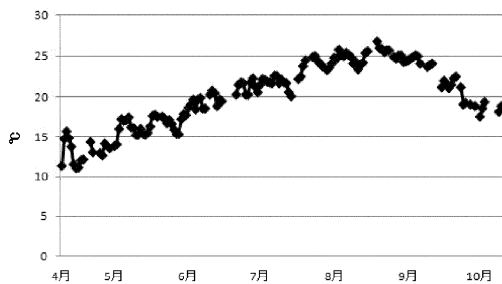


図2 研究所の河川水温の推移(4~10月)

3. 成熟

8月中旬から徐々に生殖腺の発達が見られた。8月下旬には雌のGSI値は1区、3区は2.0および0.7であった。3区では0.7あった。(図3)9月中旬にはすべての区でGSIが10を越えた。9月下旬には全ての区でGSIが20近くの個体が見られ、採卵可能魚が出現した。特に、1区、2区は10月に入って急速に成熟が進み、採卵作業を行った。

4. 採卵

採卵の結果および採卵数の推移を表2に示した。1区(冷F25)では10月5日の1回で、12,584千粒を、2区(冷F4)では10月5日と10月8日の2回で、9,512千粒を採卵した。一方、3区(F25)では10月7日に、8,671千粒を採卵した。これに対して4区(F4)は10月8日の採卵で、711千粒の卵を得た。

今年度は、センターで7月まで飼育した1区と2区のほとんどの個体が10月に入って急速に成熟し、3日間の採卵作業で、漁業公社への発卵卵供給数が例年並みとなったのでこの時点で終了した。

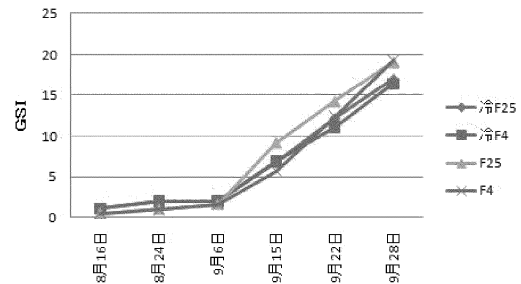


図3 親魚(雌)の生殖腺指数の推移

親魚(雌)の1尾当たりの採卵数は平均で22千粒で、これを体重100gに換算すると28千粒となった。前年度は、それぞれ27千粒、27千粒であったので、本年度は1尾当たりの採卵数は減少し、体重100gに換算した採卵数はわずかに増加した。今年度は、河川水の濁りを避けた冷F25と冷F4(1区および2区)に比べ河川水で4月から飼育したF25とF4(3区および4区)は、体重も1/2程度で成熟したため1尾あたりの採卵数が少なくなった。図4に研究所の河川水の透視度の推移を示したが、6月は特に透視度が低く投餌の休止日数が多かった。次年度からは、センターが使用できないため、6月の濁水対策により、100g前後の産卵親魚を確保する必要がある。

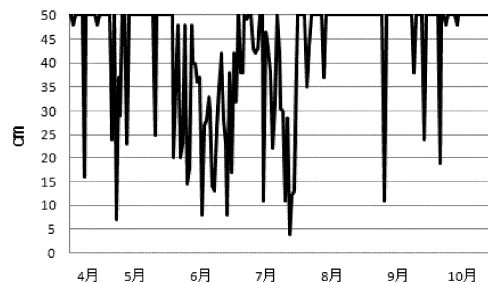


図4 研究所シート水槽での透視度の推移

(測定上限値: 50cm)

表2 採卵の結果

区 分	使用親魚(尾)		採卵時期	採卵数 (千粒)	♀ 1尾当たりの 採卵数(千粒)	♀体重100g当たりの 採卵数(千粒/100g体重)
	♀	♂				
1 冷F25	413	420	10/5	12,584	30	28
2 冷F4	350	321	10/5、10/8	9,512	27	28
3 F25	600	600	10/7	8,671	14	29
4 F4	94	74	10/8	711	8	22
計	1,457	1,415	10/5~10/8	31,478	22(平均)	28(平均)

河川重要資源増養殖技術開発－ 2

大分川、大野川、番匠川および山国川における遡上アユのふ化時期

福田祐一

調査の目的

大分県には、大分川、大野川、番匠川にアユ保護水面が設定されている。この保護水面の管理事業として、産卵期と考えられる期間に産卵場に集まるアユを保護（採捕禁止）するとともに、耕耘などによる産卵場整備で、遡上資源増大のための自然産卵を助長している。

この保護水面が設定されている 3 河川に県北地域の山国川も対象河川に加え、春先から初夏にかけて海域から河川に遡上するアユを採捕し、前年の産卵・ふ化時期を推定することにより、これら禁漁期の設定等の方策の妥当性を検討した。

調査は 2010 年 2 月 23 日から 6 月 29 日にかけて行った。採捕の方法は、遡上稚アユのサイズに合わせて網の目合いが 26 節または 30 節の投網を使用し、1 回の調査で 30 尾以上の稚アユを採取するように努めた。採捕した稚アユは、魚体を測定後、直ちに 100%エタノールで固定した。

各河川とも遡上の盛期に採捕したアユから耳石を取り出した。（大分川：5/21・5/28・6/1・6/11、大野川：3/5・4/16、番匠川：3/5・4/16、山国川：5/6・5/20・5/31 の採捕アユ）

耳石に形成された日周輪を顕微鏡で計数し、日周輪の数を日令とした。この日令から逆算し、遡上稚アユの孵化日を推定した。

調査の方法

遡上アユの採捕場所は、海から河川に遡上した直後のものを採捕するため、大分川では河口から 6.8km 上流にある古国府取水堤の下とした。大野川では河口から 11.1km 上流にある船本床固の下とした。番匠川では河口から 7.4km 上流の潮止堰堤の下とした。山国川では河口から 3.0km 上流の潮止堰堤の下とした(図 1)。

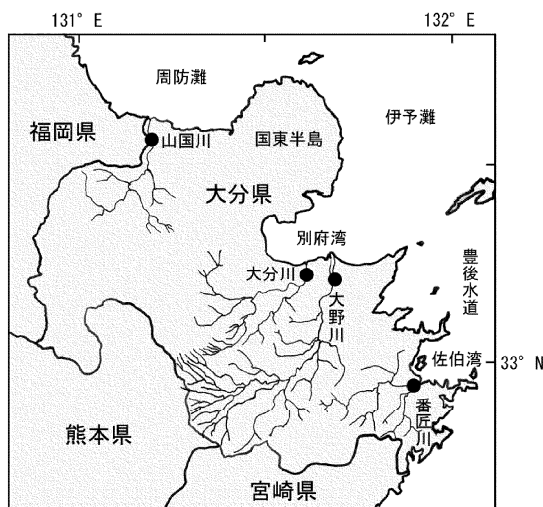


図 1 調査河川と採捕場所

調査の結果

1. 大分川

2 月 23 日から 6 月 29 日にかけて古国府取水堤下で遡上稚アユの採捕を試みたが、採捕区域が限定されたため、思うように採捕できなかった(表 1)。採捕できたのは遡上後期と考えられる 5 月 24 日であった。そのアユの推定孵化日は 2009 年 12 月 26 日～翌年 1 月 28 日の間であった(図 2)。

2. 大野川

3 月 5 日から 5 月 21 日にかけて遡上稚アユを採捕した(表 1)。採捕したアユの推定孵化日は 2009 年 10 月 29 日～12 月 17 日で、11 月中旬にピークがみられた(図 2)。また遡上初期の 3 月中旬に採捕されたものは 11 月上、中旬に孵化のピークがみられた(図 2)。

3. 番匠川

2 月 23 日から 5 月 21 日にかけて遡上稚アユを採捕した。採捕したアユの推定孵化日は 2009 年 11 月 11 日～翌年 1 月 6 日の間で、11 月中旬と 12 月下旬にピークがみられた(図 2)。また遡上初期の 3 月中旬に採捕されたものは 11 月中旬から下旬にかけて孵化のピークがみられた(図 2)。

4. 山国川

5月6日から5月31日にかけて遡上稚アユを採捕した。採捕したアユの推定孵化日は2009年11月17日～翌年1月11日の間で、12月中旬がピークであったが、その前後も、平均して、ふ化日が見受けられる。

今回、採捕した遡上盛期のアユの孵化日と孵化までの河川水温から推定される産卵時期は、大野川は10月中旬から11月下旬、番匠川は11月上旬から12月下旬、山国川は11月上旬から1月上旬まで続いていたと考えられた。いずれの河川でも前年(2008年産卵)とほぼ同様に、遡上アユの産卵・孵化時期の晩期化の傾向がみられる。なお、大分川では遡上

盛期のアユを捕獲することができなかった。遡上期の後期に採捕したアユの孵化時期は12月上旬から1月下旬にかけてで、12月上旬から翌年1月中旬が産卵時期であったと推測された。

各保護水面の禁漁期間は、大分川では9月20日から11月20日、大野川は9月1日から10月31日、番匠川は9月1日から11月30日となっている。また、山国川では下流域の産卵場と考えられる区間の禁漁期間が9月1日から11月30日に設定されている。しかし、各河川の遡上アユの産卵時期を調べると、近年、この禁漁期間とのずれがみられるようになった。

このため、今後も調査を継続して行い、この産卵時期の晩期化傾向を注視していく必要がある。

表1 採捕した遡上アユの大きさ

保護水面 (河川名)	採捕月日	採捕尾数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	水温 (°C)	時刻 (開始時)
大分川	2月23日	0	—	—	—	11.6	14:05
	3月5日	0	—	—	—	13.0	14:00
	3月17日	0	—	—	—	13.9	14:20
	3月23日	0	—	—	—	11.5	12:50
	3月26日	0	—	—	—	11.8	12:50
	4月16日	0	—	—	—	13.3	14:35
	5月7日	0	—	—	—	18.9	13:36
	5月21日	2	64.6	54.6	1.6	21.7	14:17
	6月1日	13	77.2	61.5	3.2	18.8	13:00
	6月11日	14	71.8	61.3	5.4	21.5	9:51
大野川	6月29日	0	—	—	—	21.3	9:46
	2月23日	0	—	—	—	10.7	12:15
	3月5日	42	76.7	63.7	2.5	14.0	12:35
	3月17日	20	76.6	63.7	2.3	14.0	13:10
	3月26日	0	—	—	—	11.0	12:00
	4月16日	30	75.0	65.0	2.4	12.8	12:31
	5月7日	20	71.2	61.7	2.6	19.8	12:20
5月21日	6	66.3	57.5	1.9	21.9	12:37	
番匠川	2月23日	5	68.0	56.0	1.9	13.3	9:20
	3月5日	16	72.0	59.8	2.3	14.1	9:25
	3月17日	154	69.6	57.8	1.9	14.5	9:50
	3月26日	63	71.0	59.5	2.0	13.1	9:55
	4月16日	50	69.2	60.1	2.1	13.0	10:11
	5月7日	43	66.4	57.4	2.1	17.8	10:16
	5月21日	12	71.8	61.3	2.6	18.9	10:39
山国川	2月22日	0	—	—	—	9.7	12:30
	3月15日	0	—	—	—	11.4	12:00
	3月29日	0	—	—	—	12.4	14:45
	5月6日	3	70.3	60.9	2.2	20.6	11:50
	5月31日	14	71.4	61.4	2.0	19.0	10:30

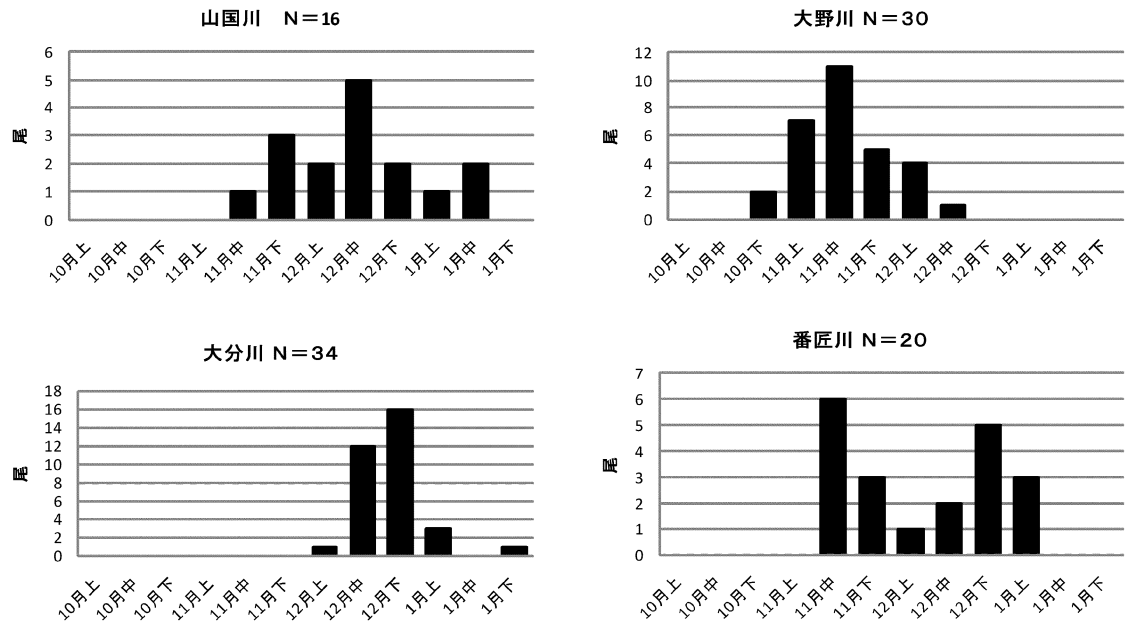


図2 各河川の遡上盛期に捕獲したアユの孵化時期

河川重要資源増養殖技術開発－3 流下仔魚調査による大分川のアユ産卵期の推定

福田祐一

調査の目的

大分県には、大分川、大野川、番匠川にアユ保護水面が設定されている。この保護水面では春先から初夏にかけて海域から河川に遡上するアユを採捕し、耳石による孵化日令査定から前年の産卵・ふ化時期を推定することにより、産卵時期の禁漁期の設定等の保護方策の妥当性を検討している。これまでの調査では、その設定時期は適切であると考えられるが、近年、遡上アユの産卵・孵化時期の晩期化の傾向がみられていることから、禁漁期間との「ずれ」が生じることが懸念される。

このため、遡上アユの産卵・孵化時期の変化（晩期化）の原因を探ることとした。考えられるものとしては、①産卵時期そのものが遅くなってきている。②早い時期に孵化したアユ仔魚の生育が困難になっている。③遅い時期に孵化したアユ仔魚の生育が容易になった。ことが挙げられる。②および③については沿岸海域での生育調査（水温、餌等の環境）を行う必要があり、大掛かりなものとなる。そこで今回は①について、大分川の保護水面直下で孵化直後のアユ流下仔魚を調べることで、産卵・孵化時期を確認し、遡上アユの産卵・孵化時期の変化（晩期化）の原因を探ろうとした。

調査の方法

孵化直後のアユ流下仔魚の採捕場所は、大分川では河口から 6.8km 上流にある古国府取水堰堤とした（図 1）。この地点の上流約 1.5km にはアユ保護水面が設定され、9 月 20 日から 11 月 20 日までの間はアユの採捕が禁止されている。

調査は 2009 年 10 月下旬から 12 月中旬にかけて、10 日間隔に行った（10 月 26 日～12 月 21 日）。採捕は稚魚ネット（間口内径 29cm×62cm）を堰堤右岸側に設置し、毎時 5 分間水しながら流下してくるアユ仔魚を採集した。これを日没後の 18 時から 22～23 時にかけて行った。採取したアユ仔魚は冷蔵し、内水面チームに持ち帰り、翌日計数した。ま

た、調査日毎に調査地点の流速を測定し、ろ水量を計算した。河川流量は調査期間中に降雨による大きな出水がなかったため、堰堤直上の府内大橋で調査期間中（10 月～12 月）の日流量（大分河川国道事務所測定）を使用した。



図1 アユ流下仔魚調査地点（大分川）

調査の結果

調査した 10 月下旬を除く、11 月上旬から 12 月中旬にかけての、いずれの調査日にアユ仔魚を採取した。このうち 11 月上旬（11 月 10 日）の流下仔魚数の経時変化を図 2 に示した。18 時は仔魚は採取されず、19 時はわずかであったが、その後急増し、20 時および 21 時の調査では、300 尾前後のアユ仔魚を採取した。その後流下仔魚は急減した。この傾向は前年度と同じであった。

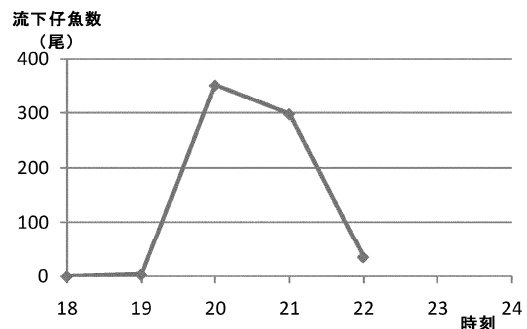


図2 アユ流下仔魚採取数の経時変化（11月上旬）

一方、11月中旬(11月18日)からは、9時以降に採取のピークがみられた。期間中11月上旬について多かった11月下旬(11月29日)の採取量の経時変化を示した(図3)。20時から増加し23時に最も多かった。今年度は、前年度に比べ、流下時間が2時間近く遅くなっているように見受けられた。

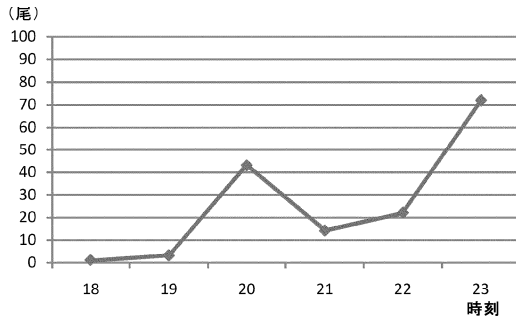


図3 アユ流下仔魚採取数の経時変化(11月下旬)

アユ仔魚の卵黄は大きく(まだ吸収されていない)、ふ化後まもないと思われた。さらに、調査区域のマクロ流速から考えると、保護水面区域で孵化したものが中心であると推測される。

次に、時期別の1日あたりの推定流下尾数を図

4に示した。流下尾数は、流速から得た調査時のろ水量と河川流量から採取割合を求め、1日の採取尾数を乗じて算出した。その結果、11月上旬には1日に79万尾が、また、11月下旬に1日32万尾のアユ仔魚が流下しているものと推定された。その他の時期には少なく、孵化時期に2つのピークがみられた。河川水温を考慮すると産卵時期は10月下旬から11月中旬と推定され、顕著な遅れはなく、禁漁期間内に産卵が行われていたと考えられる。ただ、この結果が遡上期のアユに反映されるかは不明であり、引き続き遡上期のアユを調べ、海域での生育環境の影響についても検討する必要がある。

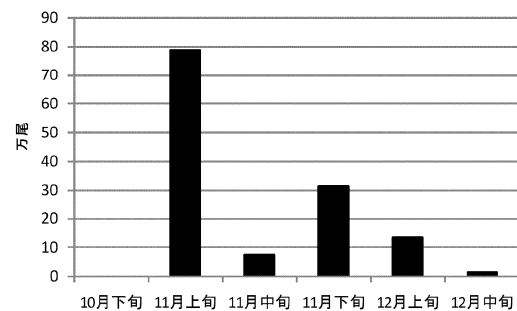


図4 時期別のアユ仔魚の推定流下尾数

スッポン種苗供給

資源増殖支援と養殖技術開発・指導

内海訓弘

事業の目的

1. 資源増殖支援

スッポンは他の放流種苗と比べて定着性が強く、放流後の捕獲率も高い。また、簡易な漁具(カゴ、刺網、漬け針等)で容易に漁獲でき、活かしも簡単で高値で取引されるため(特に大分県では)、漁業資源として漁協や地域住民の関心が高い。しかし、主な生息域である中下流域では岸堤の人工化が進み、近年頻発する集中豪雨による出水で堤防内が頻繁に冠水するなど、水没しない砂礫堆に産卵するスッポンにとって再生産が困難な河川環境が進行している。

スッポンの資源維持には種苗放流が欠かせないため、内水面チーム(以下、「チーム」という)では、河川漁協等に放流用の優良種苗の供給と放流技術指導を行っている。

2. 養殖技術開発・指導

チームが確立した冬期加温養殖技術により、スッポン養殖は産業として定着し、また安定供給されることにより関連の加工産業が勃興した。その中でも大分県は豊富な温泉熱を利用し、チームが開発した高品質仕上げの配合飼料を活用するなどしてブランド化が図られ、有数のスッポン生産地として知られている。

スッポン養殖業界はバブル崩壊後の長期不況による減産体制から、近年の美容健康ブームにより消費が飛躍的に伸び増産体制へと移行していたが、リーマンショック以降消費の勢いは一時的に沈静化した。今年度各養殖場では、春先の天候不順により産卵開始が遅れたばかりでなく親亀のへい死も多かったことから稚亀が足りない状況に陥った。稚亀不足は九州各県の養殖業者でも起こっていたようでこれから数年は市場へのスッポンの供給が不足する恐れがでてきた。

一方、薬事法の改正(2003年)で疾病に対する投薬が規制され、これまでの方法では対処できなくなった。そのため、チームでは養殖業者からの疾病相談と飼育管理相談に細やかに対応した。

事業の内容

1. 資源増殖支援

疾病の侵入や蔓延を防ぐため、河川漁協や地域団体に対して放流用種苗は県内産のものを使用するよう指導している。養殖業者から入手が困難な場合はチームから種苗を供給し、近年は県外からの移入履歴はない。

種苗放流は水温が低下する10月中旬までに行わなくてはならないが、養殖業者の早期種苗は自家用に確保されるため、外部への供給は10月中旬以降が主となる。そのため放流種苗の多くはチーム産が担い、今年度は3漁協に対して2,420尾を供給した。

2. 養殖技術開発・指導

1) 改正薬事法対応

需要に応じて各養殖場ではフル生産体制に近い体制で臨んでおり、飼育密度の上昇にともなって疾病の発生が増加傾向にある。以前であれば、早期に抗菌剤等を投与することにより感染拡大を抑えられたが、薬事法改正後はしばしば養殖経営に影響を及ぼすような深刻な事例がみられる。

チームでは相談を受けた養殖場の飼育環境の改善指導により疾病の発生リスクを抑えるとともに、重篤な事例では獣医師の指示書を得た上での適切な薬剤の投与を指導した。

2) 新疾病対応

これまで未確認の極度の貧血による大量斃死が2006(平成18)年度からみられるようになった。斃死は梅雨時期に集中し、盛夏には治まる。貧血個体のヘマトクリット値は10%を切っており、中には2%のものもみられた。貧血個体から病原体は確認できず原因は不明である。チームでは飼育環境や遺伝的要素も含めて原因を究明する体制であるが、2009(平成21)年度以降貧血による大量斃死はみられていない。

3) 白斑病対策

稚亀の体重が10～30gの時期に死亡率の高い真菌症である白斑病が発生することが多く、種苗生産時の減耗の主原因となっている。この時期にドジョ

ウを混養させることにより白斑病の発生を抑制できることを確認したため、白斑病被害の予防を目的にドジョウを混養するよう養殖業者を指導した。

4) 稚亀の供給

疾病の侵入や蔓延を防ぐため、養殖業者間で補いきれない種苗不足分を研究所が供給することを前提に、県外から種苗導入しないよう指導している。本年度は3業者に対して4,950尾を供給したが種苗の供給は不足している。

漁場環境・水生生物に関するモニタリング調査－1

漁場環境モニタリング調査

福田祐一

調査の目的

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

調査の方法

1. 調査地点

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

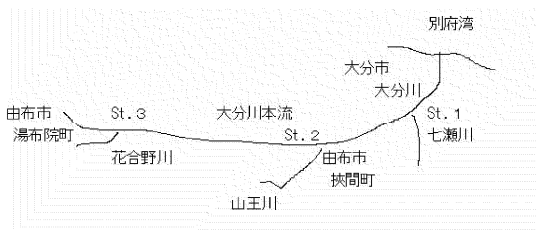


図1 調査点の位置

2. 調査内容

1) 水質環境調査

水温、DO、pH、透視度等を各定点において、月1回、計12回観測した。

2) 付着藻類調査

各季(県4回)において現存量、類型組成(綱まで)を調べた。

3) 底生動物調査

春季および秋季に各定点において現存量、類型組成(科まで)を調べた。また、各季の平均スコア値(ASPT値)も求めた。

4) 魚類生息状況調査

春季および秋季に St.1 において投網で生息魚類を採捕し、種組成を調べた。

調査の結果

1. 水質環境

各定点の観測結果を表1～3に示した。最高水温は8月の St.1 の 26.9℃、最低水温は1月の St.2 の 6.3℃であった。各調査定点ともに水温は8月に最高になり、1月に最低になった。水温の年間変動は下流の St.1 で 19.3℃と大きく、上流の St.3 では 16.1℃と比較的に小さかった。

DO は各定点ともに例年と同じようにおおむね夏季に低く、冬季に高い傾向がみられた。DO の最高値は2月の St.2 の 13.45mg/l、最低値は1月の St.1 の 7.66mg/l であった。

pH の最高値は1月の St.1、3 の 8.8、最低値は8、10月の St.1 の 7.9 であった。

透視度は各月、各定点ともに概ね 50cm 以上であった。

2. 付着藻類

表4に調査結果を示した。強熱減量は、調査定点毎の傾向は見いだせなかった。多かったのは、5月の St.1、11月の St.1、2月の St.2 であった。これらの定点では 1m² あたり 47～65g と高い値を示した。

類型組成では、ほぼ珪藻類が優占していた。しかし、St.1 付近では春から秋にかけて天然遡上および放流アユが多く生息しているが、この間は藍藻類の割合が高く、8月には9割以上を占めていた。珪藻類は夏季 St.1 を除き全ての定点で優占した。緑藻類は、5月 St.1 及び2月の全ての定点で10%以上を占めていた。

表1 水質等観測結果 (St.1)

月 日	4月26日	5月19日	6月23日	7月22日	8月17日	9月29日	10月26日	11月25日	12月24日	1月25日	2月22日	3月30日
時刻	11:51	11:27	10:25	9:50	9:57	10:18	10:06	10:03	10:21	12:52	10:42	9:35
天 候	小雨	曇り	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	小雨	曇り	晴れ	快晴	晴れ	快晴
水温 (°C)	13.9	19.7	22.0	23.6	26.9	20.8	18.5	12.0	10.1	7.6	8.9	10.2
pH	8.48	8.17	8.04	8.0	7.9	8.1	7.9	8.4	8.6	8.8	8.4	8.3
DO (mg/l)	10.56	10.08	9.08	9.21	10.20	8.72	9.15	8.96	9.85	7.66	12.40	12.52
透視度 (cm)	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<

表2 水質等観測結果 (St.2)

月 日	4月26日	5月19日	6月23日	7月22日	8月17日	9月29日	10月26日	11月25日	12月24日	1月25日	2月22日	3月30日
時刻	12:24	13:30	10:59	10:20	11:26	10:54	10:42	11:26	10:56	13:13	11:39	10:14
天 候	小雨	曇り	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	小雨	曇り	曇り	快晴	晴れ	快晴
水温 (°C)	13.0	18.4	21.0	22.2	24.8	19.5	18.2	11.6	10.1	6.3	8.5	9.5
pH	8.75	8.45	8.42	8.3	8.1	8.1	8.7	8.6	8.6	8.7	8.5	8.5
DO (mg/l)	10.01	9.80	9.05	9.15	9.83	8.83	10.30	11.36	11.03	9.64	13.45	13.40
透視度 (cm)	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<

表3 水質等観測結果 (St.3)

月 日	4月26日	5月19日	6月23日	7月22日	8月17日	9月29日	10月26日	11月25日	12月24日	1月25日	2月22日	3月30日
時刻	13:16	14:20	11:43	11:00	13:01	11:31	11:23	13:17	11:42	14:06	13:02	10:51
天 候	小雨	曇り	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	雨	曇り	晴れ	快晴	晴れ	快晴
水温 (°C)	13.7	18.9	21.4	21.5	23.3	17.9	18.8	12.2	9.8	7.2	9.6	10.3
pH	8.53	8.50	8.40	8.1	8.1	8.2	8.3	8.5	8.6	8.8	8.6	8.4
DO (mg/l)	9.32	9.17	8.70	8.69	9.41	8.81	10.59	11.22	11.73	10.90	12.78	12.80
透視度 (cm)	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<

表4 付着藻類現存量および類型組成

観測月日	5月28日			8月17日			11月25日			2月22日		
	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
沈殿量 (ml)	15.0	4.7	4.3	6.0	6.0	3.5	29.0	5.0	3.5	13.3	16.0	32.5
湿重量 (g)	8.562	1.578	1.608	0.731	1.608	0.487	12.600	2.655	1.215	6.769	8.001	7.860
乾重量 (g)	1.262	0.282	0.421	0.063	0.340	0.213	0.872	0.306	0.180	0.793	0.869	0.647
強熱減量 (g)	0.657	0.080	0.065	0.043	0.098	0.070	0.466	0.302	0.068	0.285	0.486	0.308
類型組成 (%)	藍藻類	2.4	2.6	0.9	93.5	1.1	1.2	28.0	4.0	18.3	0.0	0.0
	珪藻類	86.5	96.8	94.9	6.5	91.6	92.9	69.8	96.0	81.7	80.4	89.2
	緑藻類	11.2	0.6	4.2	0.0	7.3	5.9	2.2	0.0	0.0	19.6	10.8

(石面積 100cm²あたり)

3. 底生動物

表 5、6 に春季及び秋季に採取した底生動物の測定結果 (科毎の個体数、重量) を示した。10 目 14 科の底生動物が採取されたが、カゲロウ目のコカゲロウ科、トビケラ目のヒゲナガカワトビケラ科、シマトビケラ科、トンボ目サナエトンボ科、ハエ目のユスリカ科、ヨコエビ目ヨコエビ科が各時期、各定点とも多くみられた。特にユスリカ科、コカゲロウ科は他より個体数で多く、ヒゲナガカワトビケラ科は重量で多かった。

5 月には 12 科、8 月は 11 科、11 月は 11 科、2 月には 12 科の底生動物がみられた。

重量は冬季の St.2 の 34.6g が最高であった。また、年間を通して定点中、St.2 で高い値を示した。これ

は、ヒゲナガカワトビケラ科およびシマトビケラ科の採取個体数が多かったためである。各季 (St.1～3 を合算) の平均スコア値 (ASPT 値) は春季が 6.2、夏季が 6.7、秋季が 7.2、冬季が 6.3 と良好な値を示した。

4. 生息魚類

5 月には 4 種 53 尾の魚類が採捕された (表 7)。内訳はオイカワが 34 尾、次にアユ 16 尾、カマツカ 2 尾、ボラ 1 尾であった。11 月はいずれの魚類も採捕されなかった。また、8 月は 3 種 36 尾の魚類が採捕された。内訳はオイカワ 30 尾、ヨシノボリ類 5 尾、アユ 1 尾であった。

表5 底生動物の現存量 (1)

調査月日	5月28日						8月17日					
	St.1		St.2		St.3		St.1		St.2		St.3	
調査地点	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)
カゲロウ目												
チラカゲロウ科					1	104.5						
ヒラタカゲロウ科					6	140.0					10	
コカゲロウ科	2	18.9			12	13.3	26	138.1	5	26.7	8	71.9
マダラカゲロウ科	5	14.0	118	334.6			1	7.9				
キイロカワカゲロウ科												
トビロカゲロウ科												
モンカゲロウ科									4	13.1	4	9.8
トンボ目												
サナエトンボ科	4	174.0	9	121.8					9	654.9	2	139.1
カワゲラ目												
アミメカワゲラ科												
カワゲラ科	1	33.2	1	93.0	5	136.2						
ヘビトンボ目												
ヘビトンボ科											4	456.8
トビケラ目												
ヒゲナガカワトビケラ科	82	14965.3	101	16247.5	1	5.2	8	145.3	30	8452.8	5	116.3
カワトビケラ科												
シマトビケラ科	4	605.0	48	624.9	1	300.6	10	227.6	11	224.5	1	19.9
ナガレトビケラ科												
ヤマトビケラ科												
ハエ目												
ガガンボ科					1	3.1					15	38.7
ブユ科												
ユスリカ科	6	4.6	4	14.6	3	14.1	16	50.9	10	45.9	2	24.3
ヌカカ科												
ウズムシ目												
ドゲツシア科												
ヨコエビ目												
ヨコエビ科			5	83.2					17	96.9	123	371.9
オサムシ亜目												
ヒラタドロムシ科												
腹足目												
カワニナ科			1	494.0								
合計	104	15815	286	17519.6	30	717.0	61	569.8	87	9522.6	174	1248.7

表6 底生動物の現存量 (2)

調査月日	11月25日						2月22日					
	St.1		St.2		St.3		St.1		St.2		St.3	
調査地点	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)	個体数	重量(mg)
カゲロウ目												
チラカゲロウ科												
ヒラタカゲロウ科					1	6.0					59	492.5
コカゲロウ科	10	32.4	73	198.0	34	85.5			31	149.7	245	628.9
マダラカゲロウ科											21	73.2
キイロカワカゲロウ科												
トビロカゲロウ科												
モンカゲロウ科											3	85.6
トンボ目												
サナエトンボ科	4	656.6	6	3220.9			1	34.2	6	649.8	6	1061.6
カワゲラ目												
アミメカワゲラ科												
カワゲラ科	2	112.0	7	239.8	8	75.8			7	602.0	14	1081.0
ヘビトンボ目												
ヘビトンボ科					2	1167.5						
トビケラ目												
ヒゲナガカワトビケラ科	1	10.6	46	4326.5	5	87.7	7	1674.3	78	14704.0	11	193.1
カワトビケラ科												
シマトビケラ科			223	4034.7	3	23.7	5	208.0	204	15952.5	33	418.7
ナガレトビケラ科												
ヤマトビケラ科												
ハエ目												
ガガンボ科					3	71.0						
ブユ科												
ユスリカ科	203	488.0	59	176.9	58	39.0	1280	3285.6	107	287.3	125	188.7
ヌカカ科												
ウズムシ目												
ドゲツシア科												
ヨコエビ目												
ヨコエビ科	4	18.3	112	525.1	299	1374.8			133	2228.4	38	436.9
オサムシ亜目												
ヒラタドロムシ科									1	48.3		
腹足目												
カワニナ科					6	3710.0					4	84.3
合計	224	1317.9	526	12721.9	413	2931	1293	5202.1	566	34573.7	555	4660.2

(採取：サーバネット 30cm×30cm×2回)

表7 生息魚類調査結果

調査月日		5月28日			11月25日		
調査地点		St. 1			St. 1		
項目		個体数	体長 (mm) (平均±SD)	体重 (g) (平均±SD)	個体数	体長 (mm) (平均±SD)	体重 (g) (平均±SD)
魚 種 名	アユ	16	66.1±9.1	3.1±1.2	0		
	オイカワ	34	59.8±10.7	2.1±1.7	0		
	カワムツ	0			0		
	カマツカ	2	83.4±21.2	8.9±6.4	0		
	ヨシノボリ類	0			0		
	ボラ	1	180	102.53	0		
	合計	53			0		

調査月日		8月17日		
調査地点		St. 1		
項目		個体数	体長 (mm) (平均±SD)	体重 (g) (平均±SD)
魚 種 名	アユ	1	107.4	16.1
	オイカワ	30	45.0±16.89	2.1±2.3
	カワムツ	0		
	カマツカ	0		
	ヨシノボリ類	5	77.0±3.1	9.7±2.6
	ボラ	0		
	合計	36		

(投網 : 26 節、10 回)

漁場環境・水生生物に関するモニタリング調査－２

神原川在来アマゴ个体群の資源量調査

朝井隆元・福田祐一・内海訓弘

事業の目的

アマゴ、ヤマメ等の溪流魚は環境の悪化により減少するとともに、在来マス類の養殖技術が普及した1970年代以降は、養殖種苗の放流により、その在来個体群が消失していると考えられる。在来個体群の保護には漁業・遊漁による利用との調整が必要であるが、その解決策の一つに「ゾーニング」がある。¹⁾

当研究所では、2003～2007年度にゾーニングの実証試験である国庫委託事業「渓流域管理体制構築事業」を受託した。^{2),3)} 本事業では、在来アマゴ個体群の生息域と推定された大野川水系神原川の最上流部における保護策について、地元住民、大野川漁協、遊漁者等で構成される検討委員会で協議を行った。その結果、当該水域は2008年7月23日付で大野川漁協の規則に基づく禁漁・無放流区となり、在来アマゴ個体群の保護が図られることとなった。

そこで本事業では、保護区の在来アマゴ個体群の調査を継続し、資源量を把握することを目的とした。

事業の方法

調査時期 2010年9月15日、9月22日

調査場所 大野川水系神原川の一合目滝から五合目滝までの約1km区間（図1、2）で、淵には下流から黄色ラッカー Spreyにより番号を記した。

調査方法 潜水目視を行い、目視による確認尾数および推定全長を記録した。これまでの調査では、目視率は概ね4割となっているため、この値から資源量を推定した。

事業の結果

目視で確認されたアマゴは338尾であったため、資源量は850尾前後と推定された。なお、在来アマゴ個体群の推定全長の分布は図3に示したとおりである。

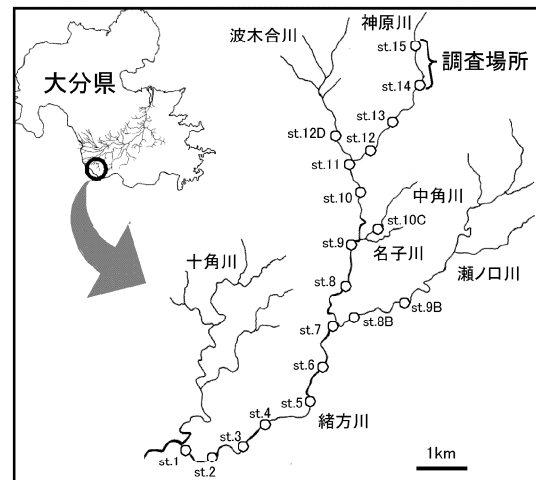


図1 大野川水系神原川と調査場所の位置

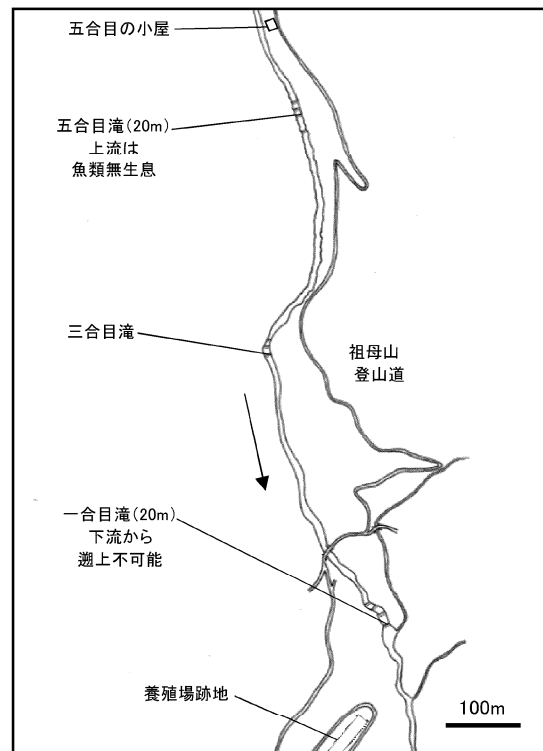


図2 調査場所の詳細

文 献

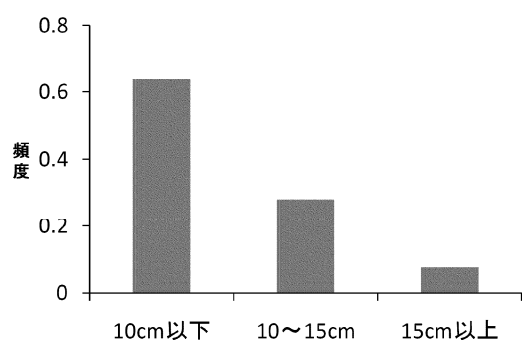


図3 在来アマゴ個体群の推定全長の分布

- 1) 木村清朗. 溪流魚の適正な利用と増殖のために. イワナ、ヤマメ、アマゴの増殖と管理, 全国内水面漁業協同組合連合会 2004 : 243-252.
- 2) 木本圭輔. 天然再生産力が低く種苗放流が不可欠な溪流域におけるゾーニング導入に際しての課題把握. 溪流域管理体制構築事業報告書 2008 : 69-91.
- 3) 木本圭輔・内海訓弘. 淡水生物増殖技術開発(3) 神原川在来アマゴ個体群の資源量調査. 平成 21 年度大分県農林水産研究センター水産試験場事業報告 : 296-298.