

3. 増養殖技術研究費

1) 水田を模した実験池におけるニゴロブナの産卵行動

上野世司・孝橋賢一

〔目的〕近年、いくつかの淡水魚にとって産卵繁殖のための一時的水域としての水田の重要性が指摘され、水田と排水路との落差の存在を前提として、これら淡水魚の水田への遡上を可能とする方法が模索されている。モデル実験によりその方法の検討ができれば有利であると思われることから、水田と排水路の関係を実験池内に再現できるか検証した。

〔方法〕概要；実験池内の一部に水田を模した浅い産卵床を設置し、注入水の水温や水源、産卵基体の有無、水位関係等の条件を変えてニゴロブナ親魚の産卵場所の選択性を調べるとともに産卵行動を観察した。実験池；約 2 × 4m のコンクリート池内に水深約 15cm の産卵床（田区）を設け、田区外は水深約 65cm の河区とし、両区の間幅約 15cm の田区からの排水口を設けた。産卵基体は人工魚巢とした。水源は琵琶湖水（湖水）または曝気した地下水（井水）とした（図 1）。行動観察；産卵親魚としてニゴロブナを実験毎に 11 ～ 16 尾（雄雌約半数ずつ）を河区に收容した。産着卵の有無を随時確認し、産卵行動を目視観察した。実験 I；田区は 1 区画とし、田河両区の間で、水源および水量、魚巢の有無、田区と河区の水位関係の各条件を変えて、親魚の産卵場所選択性を調べ、設定条件がどういう意味を持つかを検証した（表 1）。実験 II；田区を 2 区画とし、各田区間で水源および水温の条件を変えて、親魚が産卵場所としてどちらの田区を選択するかを調べた（表 2）。

〔結果〕産卵遡上と産卵時刻 全実験時において親魚は実験池内のいずれかの場所ではほぼ夜間に限って産卵した。設定条件によっては田区内でも産卵があり、田区への侵入は、ほぼ産卵の直前から産卵時に限られ、産卵後は速やかに河区に戻った。親魚の田区への侵入は産卵のためと考えられ、野外におけるフナ類の一時的水域への産卵のための侵入とはほぼ同じ意味の移動であると考えられた。

産卵場所選択結果 実験 I；設定条件の中のうち、a.田区への注水が井水の場合、b.水位差がある場合、c.田区への注水条件が止水の場合、d.河区に魚巢がある場合の 4 条件が、親魚を産卵時に田区へ侵入させない主な要因であると考えられ、これらが 2 つ同時に存在する場合に田区への侵入・産卵が無い可能性が高くなった（表 1）。実験 II；親魚が産卵のために田区へ誘導される要因として、水温の差は重要ではなく、水温以外の水質の差異が重要であること、また、田区からの流れ込みの流量が産卵場所への誘因として重要であることが示された（表 2）。井水は無機栄養塩濃度が高いが懸濁物は少なく、有機物はほとんど含まず、湖水は懸濁物、有機物、有機懸濁物を多く含むが無機栄養塩類は少い。親魚の産卵場への誘因として、有機物または無機または有機の懸濁物の可能性が疑われた。

〔考察〕琵琶湖におけるフナ類等の産卵や仔魚生息場所として、新たな冠水域 (BST,1966) やヨシ群落でも litter 堆積場所 (山本,1999) が重要とされる。フナ類は例えば大雨後に産卵のために一時的水域に侵入する (藤原,1988 等) が、水田からの降雨時の流出水は通常時に比べて懸濁態有機物濃度は上昇するが無機栄養塩濃度は低下する (丸根,1997)。これらの知見と今回の結果を考え併せると、フナ類が大雨後等に水田等へ産卵に侵入する際には、この懸濁態有機物またはそれと同時に存在するであろう溶存態有機物が重要な役割を果たしているのではないかと考えられる。今回の結果は、実験池内においてニゴロブナ親魚にとっての水田とその周辺の水路の関係の一端を再現できたことを示し、実験池の用水条件を工夫することで、実験池内においてニゴロブナの産卵遡上実験ができる可能性を示す。

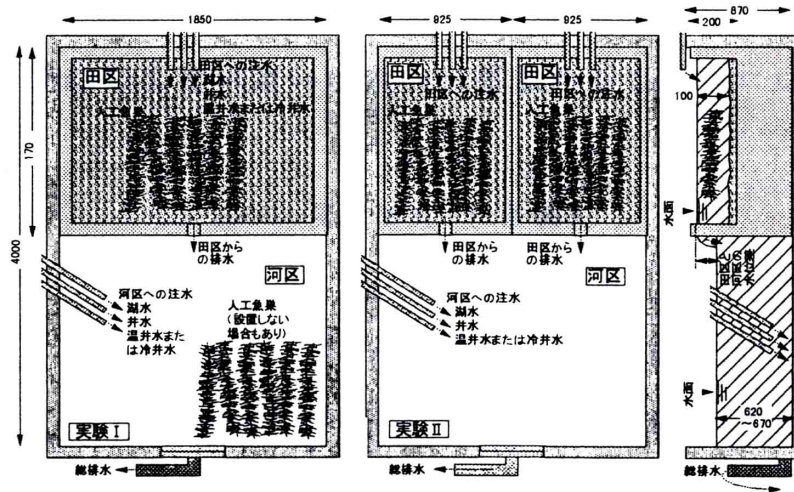


図1 実験池の概要。単位はmm.

表1 実験 I における実験池（産卵床内；田区、産卵床外；河区）の設定条件と田区における産卵結果.

実験	田区の設定条件			河区の設定条件			水位差の有無 ³⁾	n	田区での産卵結果	
	注入水の水源地 ¹⁾	常時注水の有無 ²⁾	人工魚巢の設置 ⁴⁾	注入水の水源地 ¹⁾	常時注水の有無 ²⁾	人工魚巢の有無 ⁴⁾			+	-
A	+	-	-	+	-	-	+	3	3	0
B	+	-	-	+	-	-	+	1	0	1
C	+	-	-	+	-	-	+	3	3	0
D	-	+	-	+	-	-	-	2	1	1
E	+	-	-	+	-	-	-	2	2	0
F	-	+	+	+	-	-	-	1	1	0
G	-	+	-	+	-	-	+	1	0	1
H	+	-	-	-	+	+	-	4	3	1
I	-	+	+	-	-	-	-	2	1	1
J	+	-	-	+	-	-	-	2	2	0
K	+	-	-	+	-	-	+	1	1	0

1) L:湖水, S:井水, CS:冷井水. 2) 流水(常時注水)は+,止水は-. 3) 有りは+,無しは-. 4) 底に設置.

表2 実験 II における実験池（産卵床内；田区、産卵床外；河区）の設定条件と田区における産卵結果.

実験 (比較内容)	実験日	水位差 (cm) 1)	区画	実験区	注水量 (mL/s)	注入水の水源地 ²⁾	水温(°C) 3)		魚巢設置	産卵結果 ⁴⁾		
							最低	最高				
L 湖水/井水	1	8/1	5	河	-	1200	混合(S-CS)	20.6 ~ 23.2	-	/		
				田	湖水区	200	L	25.7 ~ 27.6	+	+		
		8/3	田	井水区	200	S	18.4 ~ 19.7	+	-			
		2	8/3	5	河	-	1200	混合(S-CS)	20.4 ~ 21.6	-	/	
					田	湖水区	200	L	23.3 ~ 26.7	+	+	
		8/5	田	井水区	200	S	19.0 ~ 20.0	+	-			
	3	8/5	5	河	-	1200	混合(S-CS)	20.6 ~ 21.4	-	/		
				田	湖水区	200	L	23.3 ~ 27.6	+	+		
		8/6	田	井水区	200	S	19.1 ~ 21.0	+	-			
		M 高温/低温	1	8/11	河	-	1200	混合(L-S)	22.3 ~ 24.0	-	/	
					田	高温区	120	HS	25.9 ~ 27.4	+	-	
			8/13	田	低温区	120	S	19.8 ~ 22.0	+	-		
2	8/13		河	-	1200	混合(L-S)	19.4 ~ 20.5	-	/			
		田	高温区	50	HS	22.6 ~ 26.4	+	+				
8/15	田	低温区	50	S	19.1 ~ 21.1	+	+					
3	8/18	0	河	-	1200	混合(L-S)	21.0 ~ 21.3	-	/			
			田	高温区	70	HS	23.1 ~ 26.8	+	-			
	8/20	田	低温区	70	S	18.6 ~ 19.1	+	±				
	8/22	田	高温区	65	HS	22.6 ~ 27.5	+	±				
8/22	田	低温区	65	S	18.9 ~ 20.4	+	+					
N 湖水/井水 (同水温)	1	8/15	0	河	-	1200	混合(L-S)	19.9 ~ 20.9	-	/		
				田	湖水区	55	混合(L-S)	23.4 ~ 26.5	+	+		
		8/16	田	井水区	55	HS	23.2 ~ 28.4	+	-			
		2	8/16	0	河	-	1200	混合(L-S)	20.7 ~ 21.5	-	/	
					田	湖水区	70	混合(L-S)	24.1 ~ 27.7	+	+	
		8/18	田	井水区	70	HS	24.8 ~ 27.4	+	±			
	3	8/22	0	河	-	1200	混合(L-S)	21.0 ~ 21.7	-	/		
				田	湖水区	70	混合(L-S)	23.1 ~ 25.5	+	+		
		8/24	田	井水区	70	HS	23.8 ~ 25.7	+	±			
		O 流量大/小	1	8/9	0	河	-	1200	混合(L-S)	21.4 ~ 22.0	-	/
						田	大流量区	200	L	23.2 ~ 28.6	+	+
			8/11	田	小流量区	20	L	25.4 ~ 28.6	+	-		

1) 河区と田区の水面の差を示す. 2) L:湖水, S:井水, CS:冷井水, HS:温井水. 3) 産卵のあった夜間をばさむ午前から翌日の午前までの水温. 4) +:多数の産卵有り, ±:ごく少数の産卵あり, -:産卵無し, /:未確認.