

2. 増養殖技術研究費

1) ギンブナ雌とニゴロブナ雄とによる産卵行動および産卵場所選択性

上野世司

【目的】 現在、滋賀県では、琵琶湖の魚類相の保全、早急な復元の一環として、主要漁獲対象以外の魚種についても、種苗生産放流が進められつつある。琵琶湖のギンブナ（ヒワラ）についても、同様の施策展開があり得ると思われるが、ギンブナの繁殖生態についての知見は必ずしも十分ではない。琵琶湖に生息するギンブナ（ヒワラ）は、全て雌であり、雌性発生により繁殖しているらしいとされるが、他種の雄の精子とどういふかたちで「受精」機会を得ているかについての記載はおそらくないと思われる。そこで、実験池内に雌性発生で繁殖できることを確認したギンブナ雌成魚とニゴロブナの雄成魚を収容し、その産卵行動を観察した。また、併せて、これらの個体が産卵場所として、湖水を注入した水域で産卵するか、地下水を注入した水域で産卵するかについても観察した。

【方法】実験池（上野ら,2001）：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、田区以外は水深約65cmの河区とし、両区の間には幅約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。田区は2区画とし、それぞれ水源を琵琶湖水（湖水）、曝気した地下水（井水）とした。田区と河区の水位差は0cm、田区への注水量は、湖水区、井水区ともに0.6L/sとした。実験期間中の水温は、湖水区が20.9～24.8℃、井水区が18.1～18.8℃、河区が20.3～23.7℃であった。

行動観察：'02年7月5日に、産卵親魚として雌性発生で繁殖できることを確認したギンブナ（琵琶湖産ヒワラ：上野,2003）雌成魚3尾（模様から個体識別可：以下、抱卵状態のよいものから順にIa,Ib,Ic）とニゴロブナの雄成魚6尾を河区に収容した（表1）。実験池は、17:00から23:45まで電照した。産卵行動を随時（表2）目視観察（ビデオ撮影）するとともに、産卵行動終了後に産着卵の有無を確認した。

【結果】産卵遡上と産卵時刻 親魚の実験池への収容（9:00）から17:00までの間は、田区への遡上個体、産卵行動ともにみられなかった。20:30には、田区（湖水）にギンブナIaとニゴロブナ雄3個体が、田区（井水）にニゴロブナ雄1個体が遡上済みであった。田区（井水）のニゴロブナ雄1個体は21:00には河区に戻った。ギンブナIaは、20:30から23:45の間、常時田区（湖水）に居続け、Ibは田区（湖水）と河区を行き来した。産卵行動（放卵・放精）は22:30頃から田区（湖水）で始まり、観察を中断した23:45まで続いた。

産卵行動 ニゴロブナ雄はギンブナIaを盛んに追尾した（図1a）。ニゴロブナ雄6尾は全個体が産卵行動に参加した。ギンブナが人工魚巢に乗り上げての”放卵行動”をすると、続いて、同じく人工魚巢に乗り上げて”放精行動”を示した（図1b）。ギンブナIbは、田区（湖水）内で静置している時間帯が多かったが、ときにニゴロブナ雄に追尾されて高速での遊泳をみせた。ギンブナIcは、観察期間中、田区に遡上することは無かった。

産卵場所 産卵行動は田区（湖水）だけでみられ、また、産卵の翌朝、人工魚巢を確認したところ、田区（湖水）では、きわめて多数の産着卵がみられたが、田区（井水）では、産着卵はみられなかった。

【考察】 琵琶湖に生息するギンブナ（ヒワラ）は、全て雌とされ、それらは、複数の雌性発生クローン系統からなるといわれている。ギンブナの卵は他種の精子によって発生を開始するが、卵核と精子核は融合しない。フナ類の産卵は、雌1尾と雄が複数尾の”群れ産卵”である。しかし、同種の雄がいない生息地におけるギンブナの雌が、他種の雄の精子とどういふかたちで「受精」機会を得ているかについては不明である。そこで、今回、実験池内に雌性発生で繁殖できることを確認したギンブナ雌成魚とニゴロブナの雄成魚を

收容し、その産卵行動を観察した。その結果、ギンブナの雌をニゴロブナの雄が追尾し、あたかも同種であるかのような産卵行動を示し、ニゴロブナの雄は、同種の成熟雌と、少なくとも供試した系統のギンブナを区別していない可能性が高かった。今回の結果からは、ギンブナの産卵様式は、必ずしも他種の群れ産卵に紛れ込んでの"スニーカー雌"的なものではないものと考えられた。今後、他の系統のギンブナではどうか、雄がニゴロブナ以外の種ではどうか、ニゴロブナの雌が同時にいる場合ではどうか、等についても観察を行い、ギンブナの産卵様式の全容に迫る必要がある。

また、併せて、ギンブナが産卵場所として、湖水区で産卵するか、井水区で産卵するかについても観察したところ、湖水区だけで産卵がみられた。ニゴロブナ雌でも同様の現象が確認されており、水温以外の水質の差異が、シグナルとなっているのではないかと考えられているが(上野ら,2001)、供試系統ギンブナもこの点に関しては、ニゴロブナと同様の生理生態的特性をもつものと考えられる。

上野世司・孝橋賢一,2001:水田を模した実験池におけるニゴロブナの産卵行動. 平成 12 年度滋賀県水産試験場事業報告,28-29.
上野世司,2003:実験動物としての琵琶湖産ヒワナの生物学的特性. 平成 14 年度滋賀県水産試験場事業報告

表1 供試魚の個体別の特徴.

種	ID	性	体長 (mm)	抱卵状態 1)	体色特徴	種としての 発生方法
ヒワラ	1a	雌	206	良	極少し黒色色素あり	雌性発生
	1b	雌	202	やや良	黒色色素なし	雌性発生
	1c	雌	206	悪	少し黒色色素あり	雌性発生
ニゴロブナ	-	雄	119	-	普通	通常発生
	-	雄	131	-	普通	通常発生
	-	雄	135	-	普通	通常発生
	-	雄	139	-	普通	通常発生
	-	雄	151	-	普通	通常発生
	-	雄	153	-	普通	通常発生

1) 触診による腹部の張り具合. "悪"は産卵済みと思われる状態.

表2 ヒワラ雌(雌性発生繁殖種)とニゴロブナ雄の産卵行動の観察結果.

日 時	天候	主な操作	水温(°C)			湖水区			井水区		
			田区	河区	湖水区	産卵	産卵	産卵	産卵		
			湖水区	井水区	ヒワラ (雌)	ニゴロ (雄)	行動 1)	ヒワラ (雌)	ニゴロ (雄)	行動 1)	
7/5 9:00	曇り	親魚收容				0	0	-	0	0	-
11:00	"		24.5	18.8	23.1	0	0	-	0	0	-
14:00	"		24.8	18.8	23.7	0	0	-	0	0	-
17:00	"	照明開始	22.6	18.2	21.6	0	0	-	0	0	-
20:30	"		22.2	18.1	21.1	1	3	-	0	1	-
21:00	"		21.8	18.1	20.9	2	3	-	0	0	-
22:30	"		21.6	18.1	20.7	2	6	+	0	0	-
23:30	"		21.6	18.1	20.6	1	6	+	0	0	-
23:45	"	照明終了	21.5	18.1	20.6	1	6	+	0	0	-
7/6 11:00	晴れ		20.9	18.1	20.3	0	0	-	0	0	-

1) 放卵および放精行動 +:有り, -:無し.



図1 左(a)ギンブナ雌を追尾するニゴロブナ雄. 右(b)放卵放精行動.