

スミツキアトヒキテンジクダイ *Taeniamia kagoshimanus* は、テンジクダイ科アトヒキテンジクダイ属の1種である。テンジクダイ科魚類は産卵後の受精卵を雄が口内保育することが知られている。本研究は、飼育下で観察された繁殖行動および仔稚魚の初期発育形態を報告したものである。観察には全長約8~10cmの8個体(雌:4個体,雄:4個体)を用い、雄の口内保育回数および雌雄のペア選択について記録したところ、産卵後も同じ個体とペアを継続する傾向があった。また、なわばりを持つペアの雌は、積極的に他の雌を追い払う行動が見られ、ペアを形成できなかった雌は他のペアの雄を誘う行動が見られた。雄の口内保育の成功率には個体差があることが確認できた。

受精卵は、雄が口内保育を始めてから6~7日目(水温26°C)の夜間に孵化することがわかった。孵化仔魚は成魚まで育成し、この時の処置を記し、仔稚魚の形態を観察した。

材料

1. 飼育・観察をおこなった水槽



Fig.1.水槽写真

2. 実験個体

個体識別は胸鰭上部の赤色斑でおこなった。雌雄は外部形態に差異はなく、実験前に口内保育の有無を記録することによって判別した。※予備実験期間:2014年9月~12月



Fig.2.個体識別

行動観察

1. 産卵行動

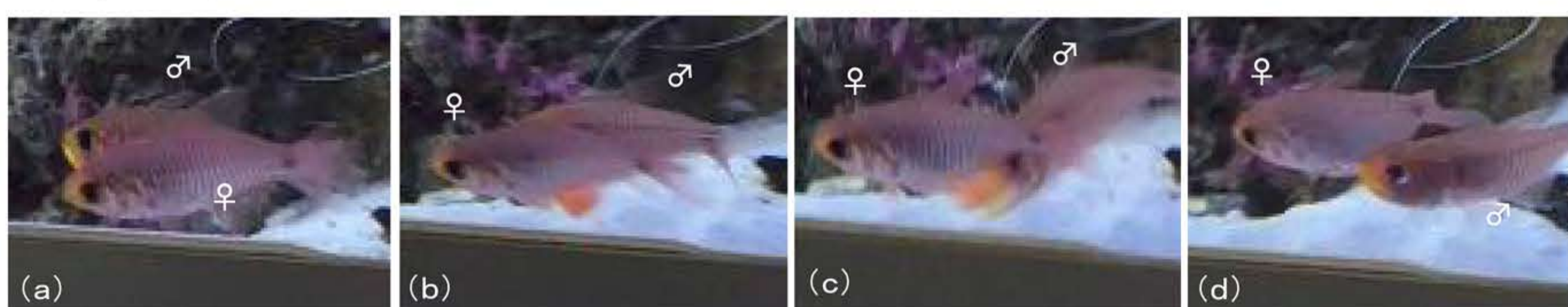


Fig.3.:産卵行動

(a)体を寄せ合う雌雄ペア。(b)放卵放精の瞬間。雄(右)が卵塊に近づき放精している。(c)ぶらさがる卵塊を雄が背後から口にくわえる。(d)つながっている卵塊を引きちぎる。

産卵は午前8時~10時頃におこない、日中は観察されなかった(N=23)。産卵前に時折、雄は口を開けるような行動をとり、雌は身体全体を小刻みに震わせながら雄の身体に寄り添った。

2. ペアの推移



Fig.4.:ペア個体の推移(期間:2015年1月1日~12月31日)

観察は2015年1月1日~2015年12月31日までの1年間おこなった。期間中、ペアは産卵後も同じ相手を選んだ(Fig.4)。観察開始時は8個体であったが、6月20日に個体C(♂)が斃死したため、その後は7個体となった。個体D(♀)は個体C(♂)が斃死後(原因不明)、個体G(♂)とペアを形成し、個体H(♀)があぶれた。

3. 各雄の口内保育回数と保育成功率

個体	卵の消失の回数					孵化		保育の合計回数	保育成功回数	保育成功率	平均抱卵日数
	保育初日	保育2日目	保育3日目	保育4日目	保育5日目	保育6日目	保育7日目				
個体A(♂)	1	-	1	-	-	1	9	12	10	83%	6.0日
個体C(♂)	9	5	1	1	-	-	-	16	0	0%	1.4日
個体E(♂)	-	-	1	1	-	2	9	13	11	87%	6.3日
個体G(♂)	-	-	2	-	1	1	6	10	7	70%	5.9日

各雄の口内保育回数と孵化の成功回数をまとめた結果、個体によって口内保育日数に差が見られた。個体C(♂)は、口内保育回数が16回と最も多かったが、平均育成日数は1.6日で、孵化する前に卵は消失したために保育成功率は0%だった。

個体C(♂)を除く個体A,E,G(♂)は平均抱卵日数が約6日、保育成功率も70%以上を示した。この結果から個体によって抱卵日数に差がみられる事が確認できた。

4. なわばり行動

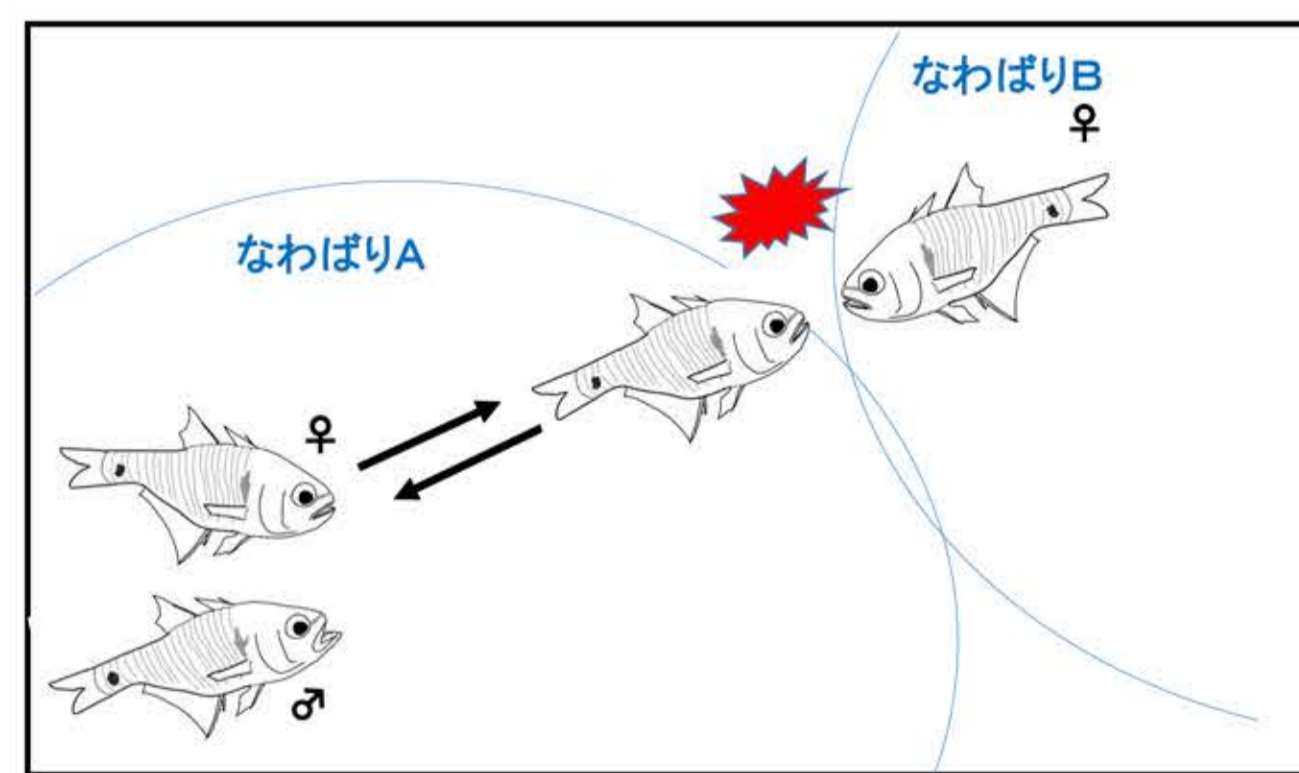


Fig.5.雌はなわばりから新湯雌を追い払う

各ペアは水槽の決まった位置になわばりを保持した(Fig.6)。10分間の観察では、なわばり♀は、侵入♀に対して平均8回(最大22回、最小0回)、侵入♂に対して平均0.9回(最大4回、最小0回)攻撃し(Fig.7)。なわばり保持行動は主に雌どうしでおこなわれた。抱卵中の♂が侵入個体に対して攻撃行動を示すことはなかった。

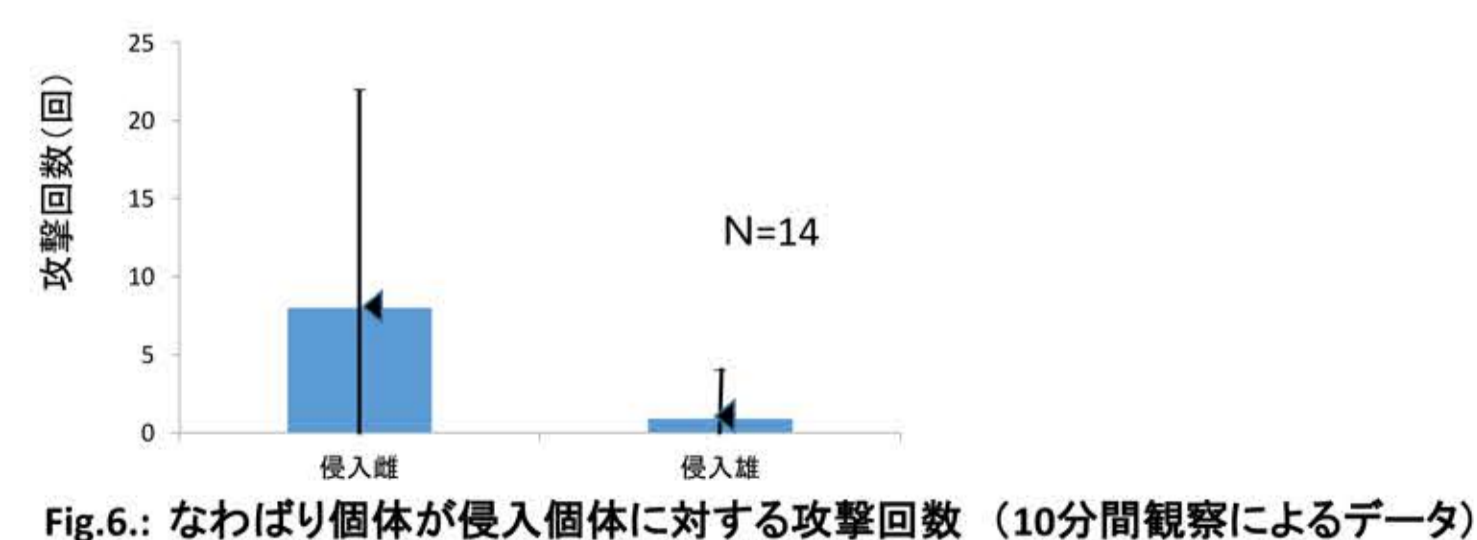


Fig.6.:なわばり個体が侵入個体に対する攻撃回数(10分間観察によるデータ)

5. 単独の雌が雄を誘う行動

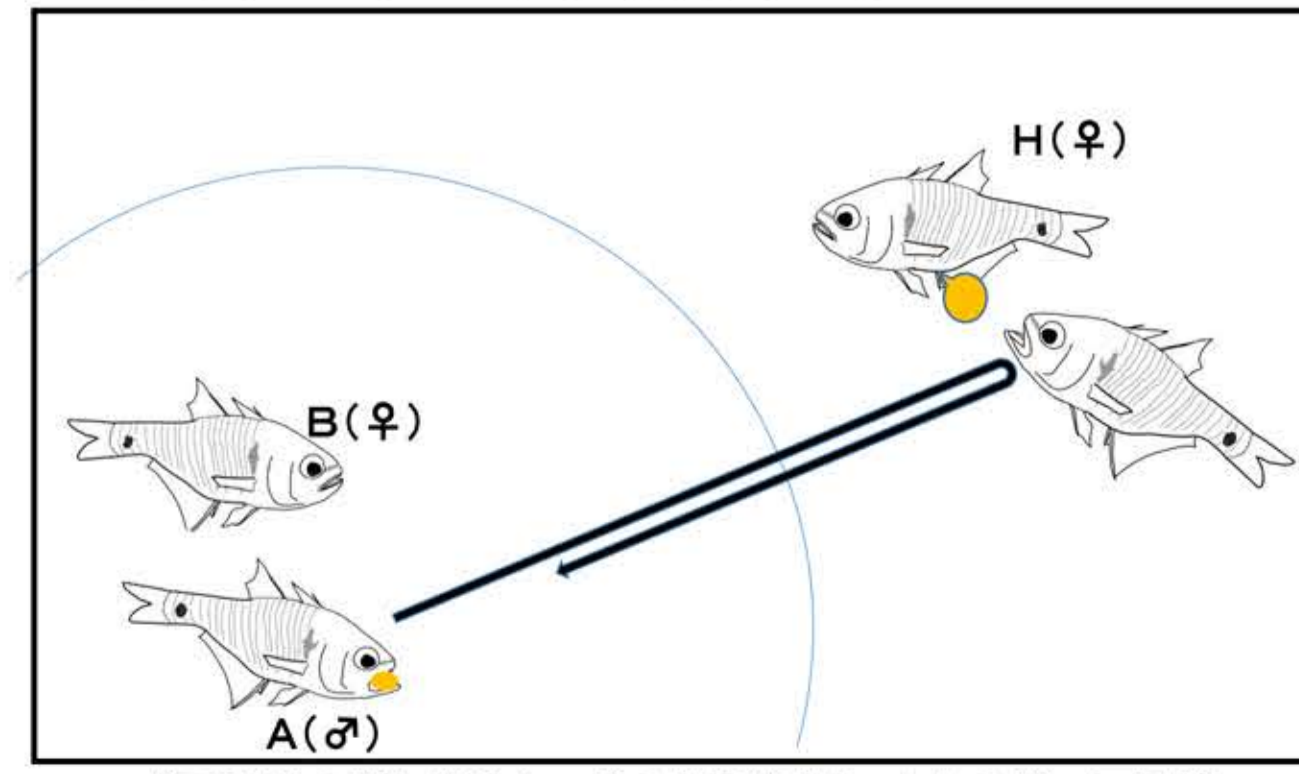


Fig.7.ペア以外の雌に誘われ、その卵を抱卵し、もとの雌へ戻る雄

ペアを形成していない単独個体H(♀)が、個体B(♀)とペアになっている個体A(♂)をなわばり外へ誘い、産卵行動をする事が数回確認された。この時、個体A(♂)は、個体H(♀)とペアを組まずに、個体B(♀)の卵を保育したまま個体B(♀)のもとにもどった(Fig.8)。

個体B(♀)は個体A(♂)が個体H(♀)の卵を保育しているにもかかわらず、ペアを継続した。この行動は個体A(♂)だけではなく、他のペアの雄(個体E,G)でも観察された(Fig.9)。個体A(♂)、個体B(♀)のペアは個体H(♀)の卵を孵化まで育てる結果となった。

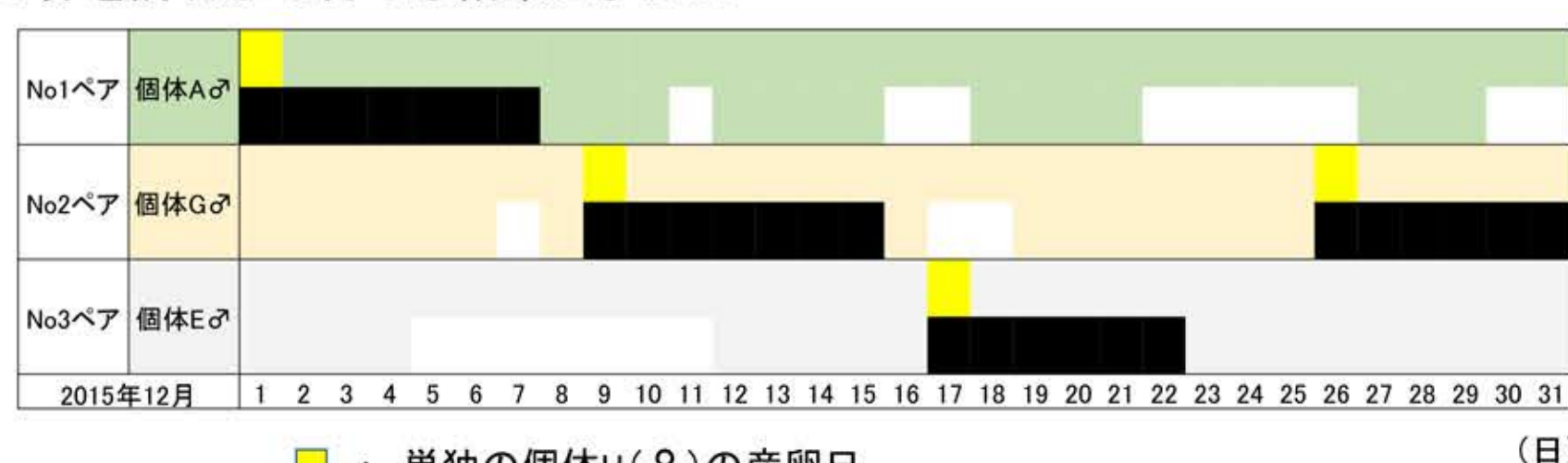


Fig.8.単独の雌と各ペア雄との産卵行動(期間:2015年12月1日~31日)

初期発育形態

1. 繁殖までの処置と育成方法

繁殖のために雄魚を水量180ℓの水槽に移動して飼育した(Fig.9)。卵塊は雄魚に管理させ、孵化前にポリカーボネイト製の育成水槽(50ℓ)へ雄魚ごと移動した(Fig.10)。雄魚は仔魚の孵化を確認した後に取り出した。育成水槽は弱い通気を行い、加温した角型水槽(200ℓ)にウオーターバス方式で浮かべた。仔魚にはクロレラで培養したシオミズツボムシを給餌し、22日目からはアルテミアノープリウス幼生を加えた。44日目からはアルテミアノープリウス幼生と親魚と同様のツノナシオキアミ、ホッケ、アサリのミンチを給餌した。孵化後半年が経過した時点の生残数は48個体であった(生存率16%)。

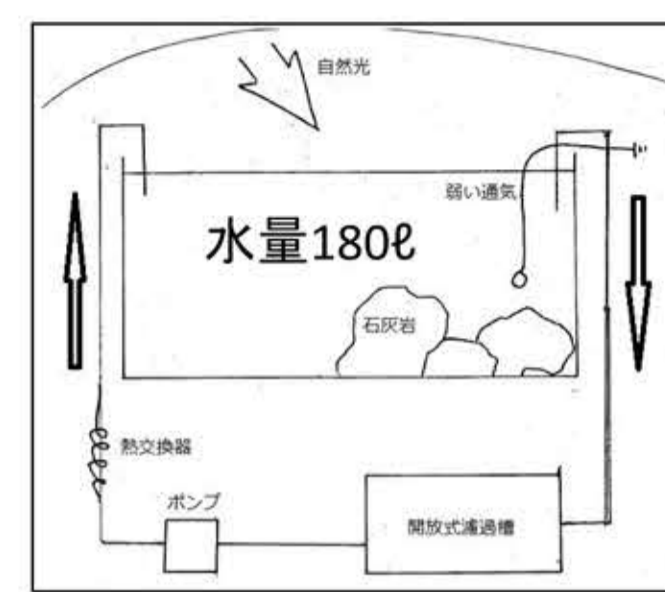


Fig.9.親魚の育成水槽

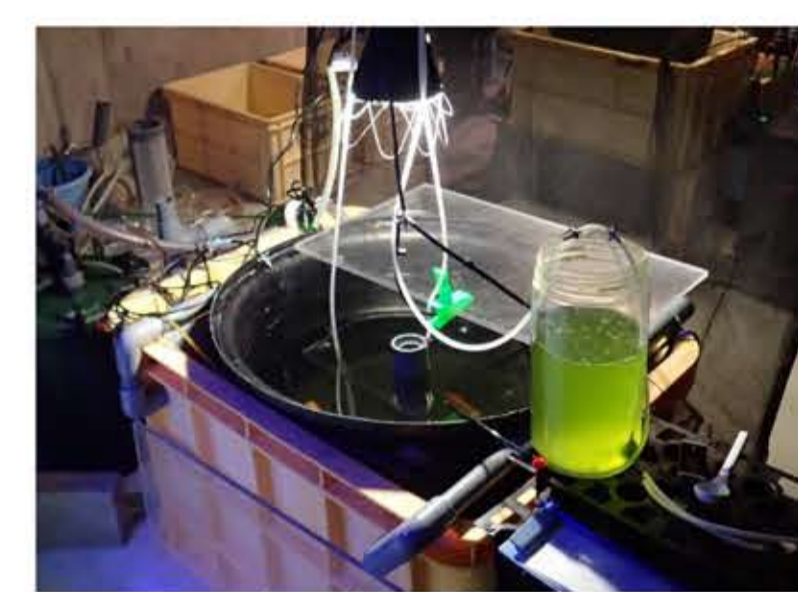
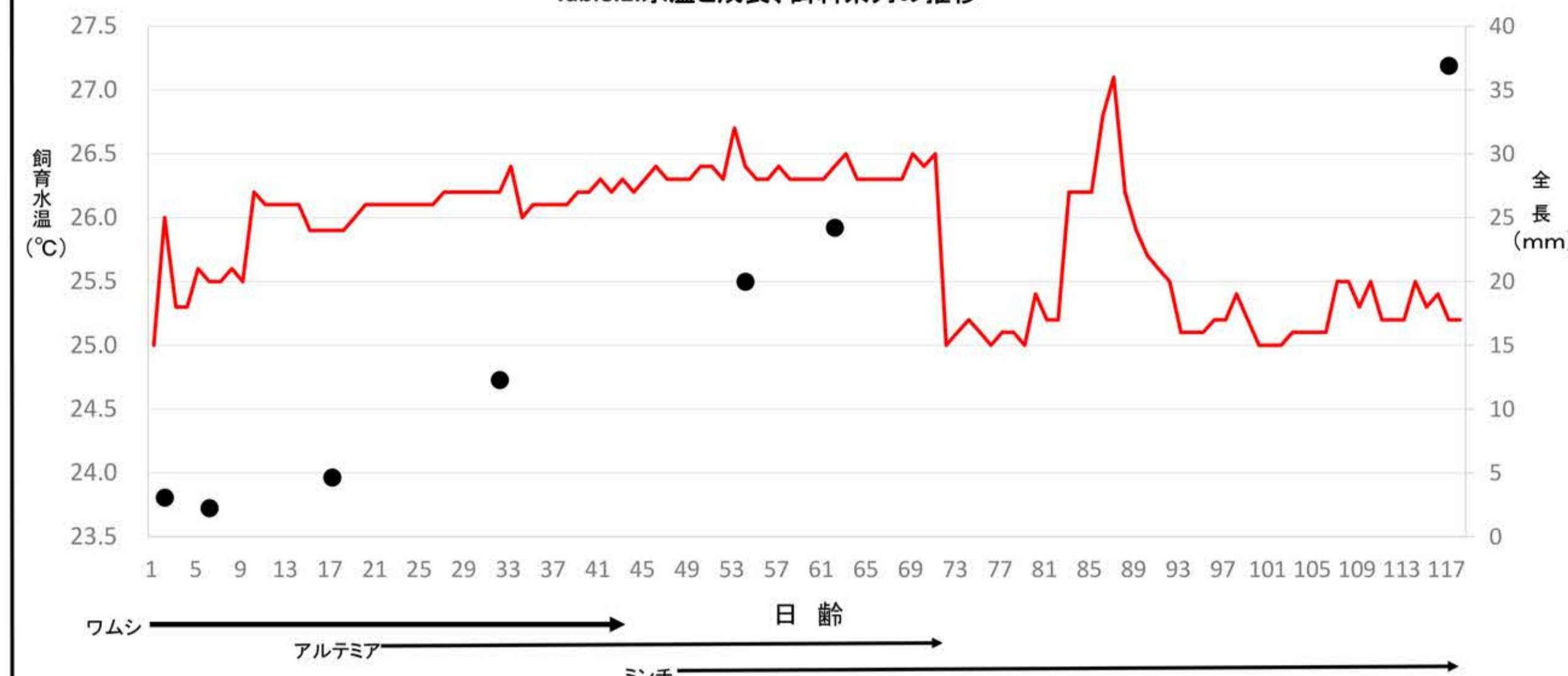


Fig.10.仔稚魚の育成水槽(水量50ℓ)

Table.2.水温と成長、餌料系列の推移



2. 仔魚の形態

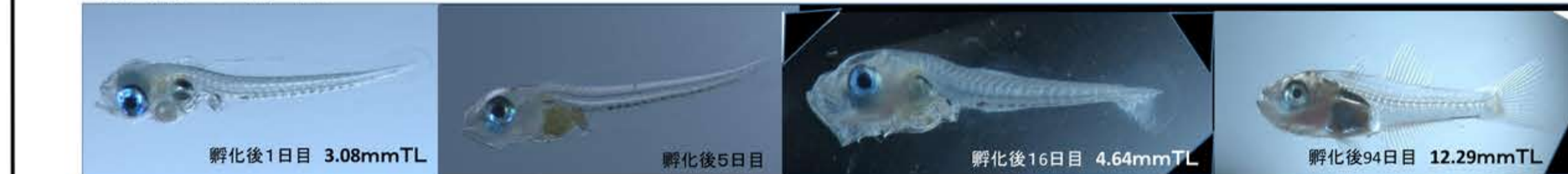


Fig.11.仔稚魚の写真

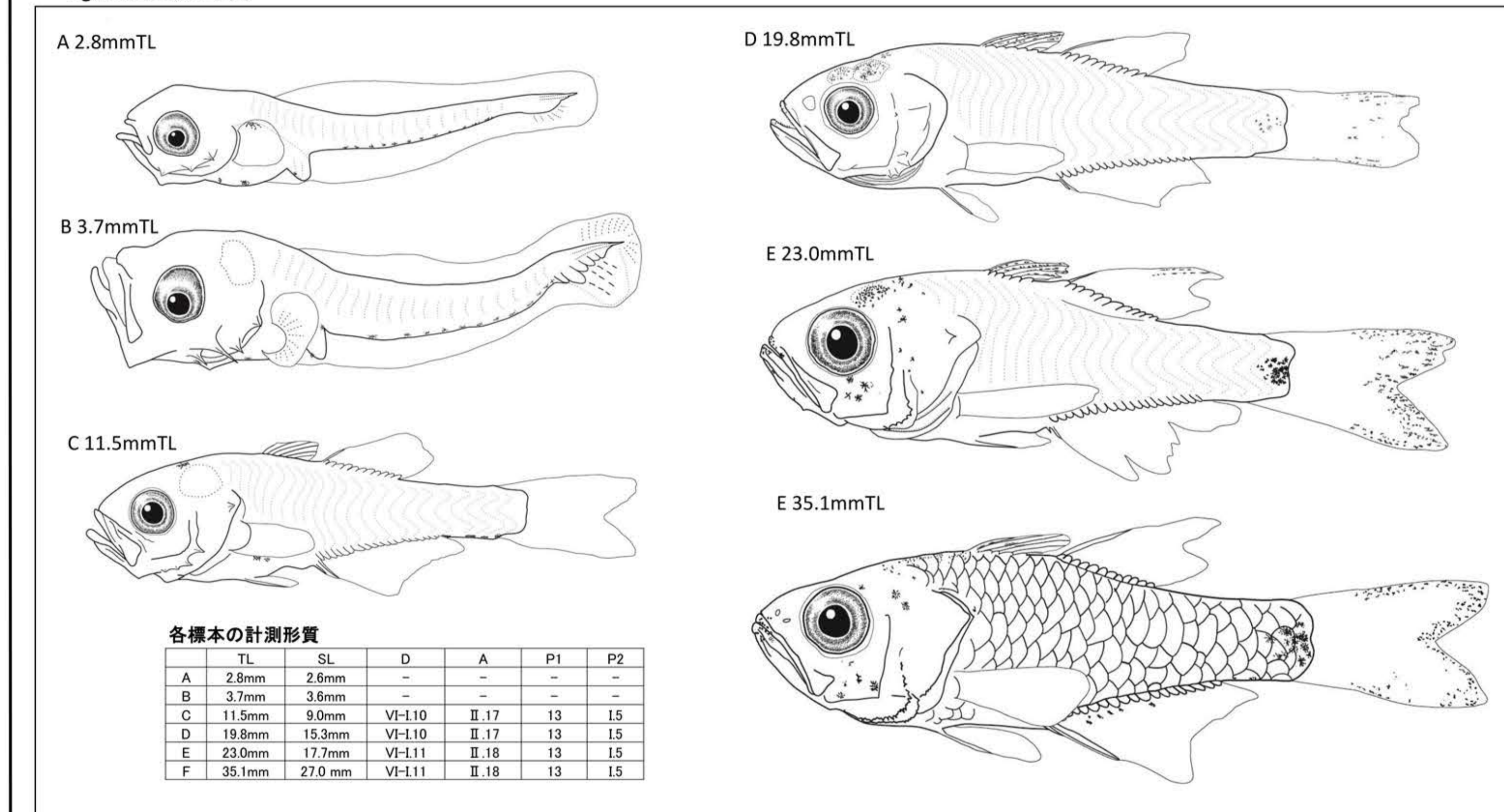


Fig.12.仔稚魚のスケッチ及び計測形質

形態および発育過程に関して本種の報告はない。孵化仔魚は全長3.08mmでわずかに卵黄が残存し、口と肛門はすでに開いている。前鰓蓋骨の前・後縁に棘が出現し、その後下鰓蓋骨に棘が出現する。黒色素斑は鰓背面、消化管下面(3個)、尾部腹中線(体内に12個)に見られるが、やがて消失する。体長11.5mmでは、後屈曲期にはいり、頭部背面に黒色素斑が見られる。体長19.8mmでは、第1背鰭鰭膜、尾鰭鰭膜後縁および尾柄後部の側面に黒色素斑がみられ、成長と共に増加する。体長23.0mmでは第2背鰭鰭膜にも黒色素斑がみられるが、体長35.1mmでは消失し、腎臓基部に黒色素斑がみられた。

まとめ

- ①個体識別
行動観察をするにあたり、口内保育の有無にて雌雄判別を行った。本種は体側の赤色斑で個体識別が比較的容易であった。今後、本種の自然界における観察でも同様の方法で個体識別が可能とおもわれる(Fig.2)。
- ②産卵行動
本種における産卵行動に関する報告はない。産卵は雌雄1尾ずつのペアでおこなわれた。観察下、ペアは特定の場所になわばりを設け、基本的にペアを変えることなく、産卵後もこれを維持した(Fig.4)。孵化は夜間で、その詳細は観察できなかった。
- ③飼育下での繁殖期間について
水槽水温はほぼ一定で、潮汐の影響はなく、窓から間接的に入る自然光の照射時間だけが季節変化した。この環境では産卵が周年観察された。自然下でのテンジクダイ科魚類には繁殖期が存在(奥田, 2001; 山田, 1957)する。自然下においては様々な自然現象が繁殖の引き金になると考えられるが、水槽内での刺激は自然光のみであったため、産卵時刻の引き金であっても、繁殖期は日照時間によって左右されない可能性も考えられた。
- ④飼育下での産卵行動の間隔
雌が卵をくわえた直後に卵塊を吐き出させたところ、ペアの雌は5日後に再び産卵したことから、雌は最短5日で産卵できることがわかった。一方、飼育下の雄は孵化後、最短1日で再び抱卵した。栄養が十分な状態では、雄は短い間隔でも口内保育できることが示唆された。これは互いに新しいペアを探すよりも、準備ができ次第に次々に繁殖したほうが、戦略的に有効であるからと思われる。
- ⑤保育日数と孵化率
個体によって保育日数に違いがみられた。雌個体との相性なのか、またはほかの理由なのかはさらに調査する必要がある。個体C(♂)の保育回数が多くなった原因として、早い段階で卵が消失したため、ペア雌の産卵間隔が短くなった可能性がある(Table.1)。
- ⑥雌の産卵行動
雌はどのペアも雄を保持しようとし(Fig.5.6)、個体D(♀)においては、個体C(♂)の口内保育がうまくいなくてもペアを継続した。またあぶれた個体H(♀)はもとのペアである個体G(♂)を含む、複数の雄と産卵行動をおこなう行動がみられた(Fig.8)。
- ⑦卵の消失について
個体A(♂)と個体G(♂)の保育日数は、雌によって差があった(Fig.9)。雄は、何らかの理由で卵を選択して保育している可能性もある。なお保育卵の消失原因として卵食の可能性はあるが、雄に腹部膨満が見られなかったため、判断しなかった。オオスジシモチの卵食を中心とした雌雄の戦略について奥田(2001)が詳しく述べている。今後、比較のために、卵食しているのが確認することが課題である。

今回の報告は、飼育下での観察結果であり、今後は自然環境との個体と比較検討することで、本種の繁殖生態がより明らかになると考えられる。