

水槽内で観察されたメガネハギ *Sufflamen fraenatus* の産卵行動

川 辺 良 一

Spawning Behavior of the Bridled Triggerfish, *Sufflamen fraenatus*, in the Aquarium

Ryoichi Kawabe

(Received January 18, 1983)

A pair of the bridled triggerfish, *Sufflamen fraenatus* (Latreille), was reared with other triggerfishes and surgeonfishes (69 individuals of 15 species) in an aquarium tank with a volume of 11 m³ (4.3×1.6×1.6 m). The female about 23 cm in total length (TL) and the male about 35 cm TL purchased in October, 1978 were kept in the tank. Spawnings were observed from May through August, 1982. The water temperatures ranged 24.7–27.8°C.

The female began to prepare three shallow cone-shaped hollows on the bottom during the daytime of May 27. The female selected a hollow as the nest, and enlarged it by 20 cm in diameter and 3 cm in depth. She took away coral fragments in the nest with her mouth. This behavior was observed before sunset of May 27, and started again at 4:40 a.m. of May 28. During the preparation of nest making, the male swam freely over the female, and she approached him and returned to the nest. After repeating this behavior, the male passed closer to the female, then she became situated in front of his snout and trembled her body. This courtship display of the female was repeated several times, and the male subsequently came to the nest following her. The male nuzzled and pushed her belly with his snout. As the female gradually settled on the bottom of the nest, the male came close to the female. Just after the male settled by her side, the eggs were spawned and fertilized. It took about one hour from the start of courtship to the end of spawning. After the spawning the male left the nest. The nest was protected by the female whose body color changed rapidly from pale brown with white blotches to uniformly blackish brown with a vertical white band on the caudal peduncle. The female circulated water over the eggs with her mouth and pectoral fins.

The fertilized eggs, measuring about 0.6 mm in diameter, were adhesive and spherical. They were deposited in a grey doughnut-like cluster. The newly hatched larvae with their yolk sac were about 1.6 mm TL. In larvae three days after hatching, measuring about 2.1 mm TL, the mouth and anus were open, and the yolk sac was hardly distinguishable. Four days after hatching, the yolk sac was completely absorbed.

(Shima Marineland, Kashikojima, Ago-cho, Shima-gun, Mie 517-05, Japan)

メガネハギ *Sufflamen fraenatus* (Latreille) (モンガラカワハギ科) は八丈島・相模湾より以南のインド・太平洋の暖海域に生息し、沿岸で見られる普通種である。しかし、本種の生態と生活史については従来ほとんど未知であった。モンガラカワハギ科一般の生態・生活史についての知見は乏しく、多くは産卵床・卵・稚仔に関する記載に止まっている (Garnaud, 1960; 奥野ほか, 1967; Zama and Hattori, 1975; Lobel and Johannes, 1980; Matsuura, 1982)。著者は1982年5月9日～同年8月8

日に志摩マリンランドの展示水槽内で、メガネハギの産卵行動を観察し、孵化した初期仔魚の飼育を試みて、若干の知見を得ることができたので報告する。

材 料

本研究は志摩マリンランドの展示水槽 (11m³, 4.3×1.6×1.6 m) に1978年10月より約3.8年間飼育されていたメガネハギ2尾についての観察結果をまとめたものである。この2尾のうち1尾は下顎の周囲と口角から

後にのびる淡色帯が明瞭で、他の1尾は淡色帯が認められず、Zama and Hattori (1975) によって前者は雄、後者は雌と識別された。雄の全長は約 35 cm, 雌は約 23 cm であった。着色したサンゴを擬岩に固定し、サンゴ礁を作り、底面にサンゴ砂を敷きつめた水槽で、本種2尾とムラサメモンガラ *Rhinecanthus aculeatus* (Linnaeus) 3尾・ナメモンガラ *Xanthichthys mento* (Jordan et Gilbert) 6尾・モンガラカワハギ *Balistoides conspicillum* (Schneider) 7尾・カンランハギ *Acanthurus bariene* Lesson 7尾・キイロハギ *Zebrasoma flavescens* (Bennett) 7尾など15種69尾も飼育された。飼育水は汙過槽を通して常時循環され、新しい海水が水位保持のため少量補充された。冬期は加温、夏期は冷却によって、飼育水温は周年 22.0~28.0°C の範囲にあり、産卵時期の水温は 23.2~28.0°C であった (Table 1)。展示水槽は屋内に設置されていたが、太陽光による影響で、消灯後も日没まで水槽内の魚種が確認できた。

産卵床から受精した卵塊の一部をとりあげ、10 l のプラスチック水槽に収容し、止水通気を行った。水槽の水温はウォーターバス方式で加温し、25~27°C に保持された。初期餌料としてシオミズツボワムシ・カキの受精卵と海岸で採集してきた動物プランクトンを与えた。

結 果

産卵行動 飼育水温が 25°C 近くまで上昇し始めた

Table 1. Record of spawnings of *Sufflamen fraenatus* and monthly water temperatures in the tank.

Time	Date	Water temperature (°C)	Monthly water temperature (°C)
			1982
			Feb. 23.2-23.8
			Mar. 23.4-23.9
			Apr. 23.2-24.8
	1982		May 24.2-26.2
1	May 9	24.7	
2	May 15	25.5	
3	May 21	25.2	
4	May 28	25.4	
5	June 4	25.2	June 25.2-25.8
6	June 11	25.8	
7	June 17	25.4	
8	June 25	25.5	
9	July 4	25.4	July 25.2-25.6
10	July 9	25.3	
11	July 19	25.4	
12	Aug. 8	27.8	Aug. 24.6-28.0 Sep. 25.2-25.6

1982年5月より産卵が始まり、5月9日に水槽内のサンゴ砂の産卵床で卵を保護している雌を初めて確認してから、8月8日までに計12回産卵があった。産卵時の平均水温は 25.6°C であった (Table 1)。

5月27日の午後より下腹部の膨んだ雌が、大きなサンゴ礁を取り除きながら底面に3ヶ所のくぼみを作り、日没前にはその中の一つのくぼみをすり鉢状の産卵床に作り始めた (Figs. 1A, 2A)。日没後、水槽内の照明を消すと、その行動をやめ、隠れ場所になっているサンゴの中へ隠れた。雄は雌に関心をしめさず、雌とは別に泳ぎ、日没後、隠れ場所になっている岩場の陰に隠れた。

5月28日、水槽内の魚類が識別できるようになった午前4時40分に照明をつけた。その後、隠れ場所より出てきた雌が前日の営巣行動の続きを始めた。産卵床から大きなサンゴ礁を取り除き、床を整え始めた雌の上を雄が通過すると、雌は雄の方へいくぶん接近するが、すぐに産卵床へ戻り、また、産卵床を整えるという動作を繰返した。産卵床の大きさは直径約 20 cm, 深さ約 3 cm であった (Fig. 1B)。その後、雄が産卵床の近くを通過すると、雌が雄の方へ近付き、雄の吻前面で体を震わせてみせるが、再び産卵床へ戻った。この時点で雌は雌について行こうとするが、途中で他へ方向を転じた。この行動を何度も繰返した後、雌が雄の吻前面で体を震わせると雌について雄も産卵床の方へ向かうようになった (Fig. 1C)。雌が吻端部を産卵床へ附着するように逆立ちしながら産卵床を整えていると、雄が雌の膨んだ下腹部を何回か突くように触れるが、すぐに他へ泳ぎ去った。これらの行動は水槽照明を点灯してから約 20 分間以内に観察された (Figs. 1D, 2B)。この連続行動が何度か繰返され、雄が雌の下腹部を突いている時間が長くなり、雄がこの動作を続けたままになると、これまで産卵床に吻部をつけて逆立ちをしていた雌が産卵床に横たわり、雄も雌の体側に添って横たわった。雌はただちに産卵し、雄もほとんど同時に放精した。照明を点灯してから約 60 分後に産卵行動が終了した (Figs. 1E, 2C)。

産卵後、雌は口と胸鰭を使って新しい海水を卵塊に送る行動を繰返し、卵塊の保護を開始した。放精後の雄は約 10 分間、巣の周辺へ近寄ってくるほかの魚を追払っているが、雌が卵塊を保護し始めると、産卵床から離れて、再び産卵床に戻ることはなかった。

雌は日没まで産卵床にとどまり卵塊を保護していたが、日没とともに隠れ場所になっているサンゴの中に隠れた。5月29日、雌は産卵床を防衛する行動を示さず、雌雄とも単独遊泳し、互に関心を示さなかった。

雌の体色は産卵前まで淡褐色をしていたが、産卵直後

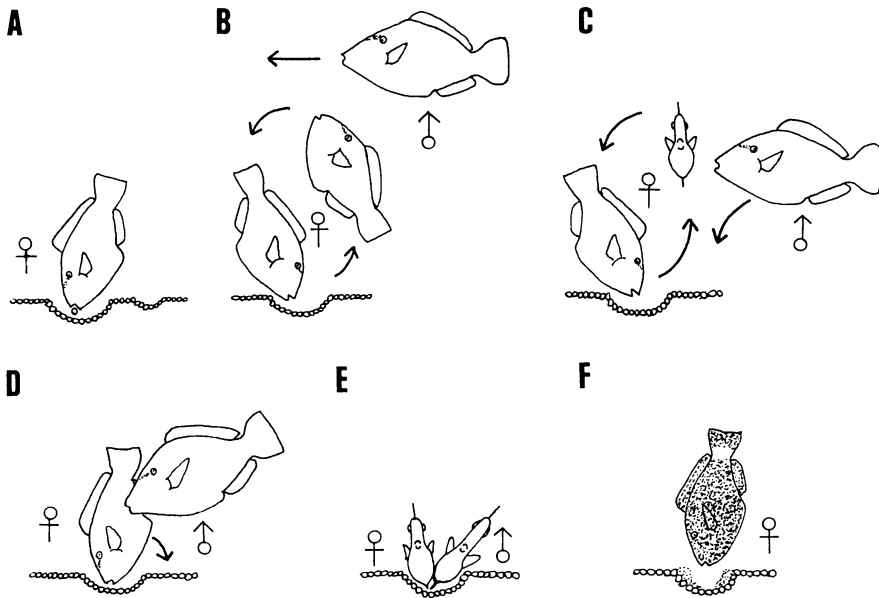


Fig. 1. Diagrammatic view of the courtship and spawning behavior of *Sufflamen fraenatus* in the tank. First dorsal spine is folded during the courtship. A, the female begins to prepare the nest. B, the male swims over the nest while the female is preparing the nest. The female approaches him and returns to the nest repeatedly. C, when the male passes closer to the female, she becomes situated in front of his snout. After the repeated behavior, the male approaches the nest with the female. D, the male nuzzles and pushes her belly with his snout. E, as the female gradually settles on the nest, the male comes closer to the female. Just after the male settles by her side, the eggs are spawned and fertilized. F, after the spawning, the male leaves the nest. The nest is protected by the female whose body color rapidly changes from pale brown to blackish brown with one white band around the caudal peduncle. The female circulates water over the eggs with her mouth and pectoral fins.

の体色は淡褐色の地に白色のまだら模様となり、産卵行動が終了した数分後には尾柄部に1本の白色横帯をもつ黒褐色に変わった (Figs. 1F, 2D). この体色は卵塊を保護している間続き、その後は淡褐色にもどった。雄の体色は、短時間ながら産卵床の防衛行動をとっている時、雌と同じく尾柄部に1本の白色横帯をもった黒褐色をしていたが、産卵床を離れた直後に通常の淡褐色の体色にもどった。

7月16日に水槽の掃除を行ったため、7月19日と8月8日の産卵を除くと、5月9日より7月9日までの産卵では、産卵から次の産卵までに要した日数は平均で約6.8日であった。

卵と仔魚 卵は球型の粘着沈性卵で、卵径0.6 mmであった。この卵は互いに粘着して直径約10 cmのドーナツ型卵塊を形成した。卵及び稚子の飼育を行うため、卵塊の一部をサンゴ砂とともに採集した際、卵は数個ずつの塊となってサンゴ砂からはずれて沈没した。受精後

約6時間で眼胞が認められるようになった (Fig. 2E). 受精後約1日で孵化し、孵化直後の仔魚の全長は1.6 mmであった (Fig. 2F). 孵化3日後、口と肛門が開き、卵黄は大部分が吸収され、仔魚の全長が2.1 mmとなった (Fig. 2G). 孵化4日後、卵黄は吸収された (Fig. 2H). 孵化2日後から動物プランクトン・シオミズツボムシとカキの受精卵を与えた。孵化4日後に餌を追う行動が観察されたが、摂餌は確認できず、その日の夕方すべて死亡した。

論 議

水槽内における本種のなわばり防衛行動は極めて強く、モンガラカワハギ科及びニザダイ科の同居魚種を隠れ場所に侵入させずに攻撃を加える。また、同種の新しく追加した個体にも攻撃を加え死亡させてしまうほどである。奥野ほか (1967) によると自然環境でのメガネハギには群生習性は見られず、同種間で争うこともなく、

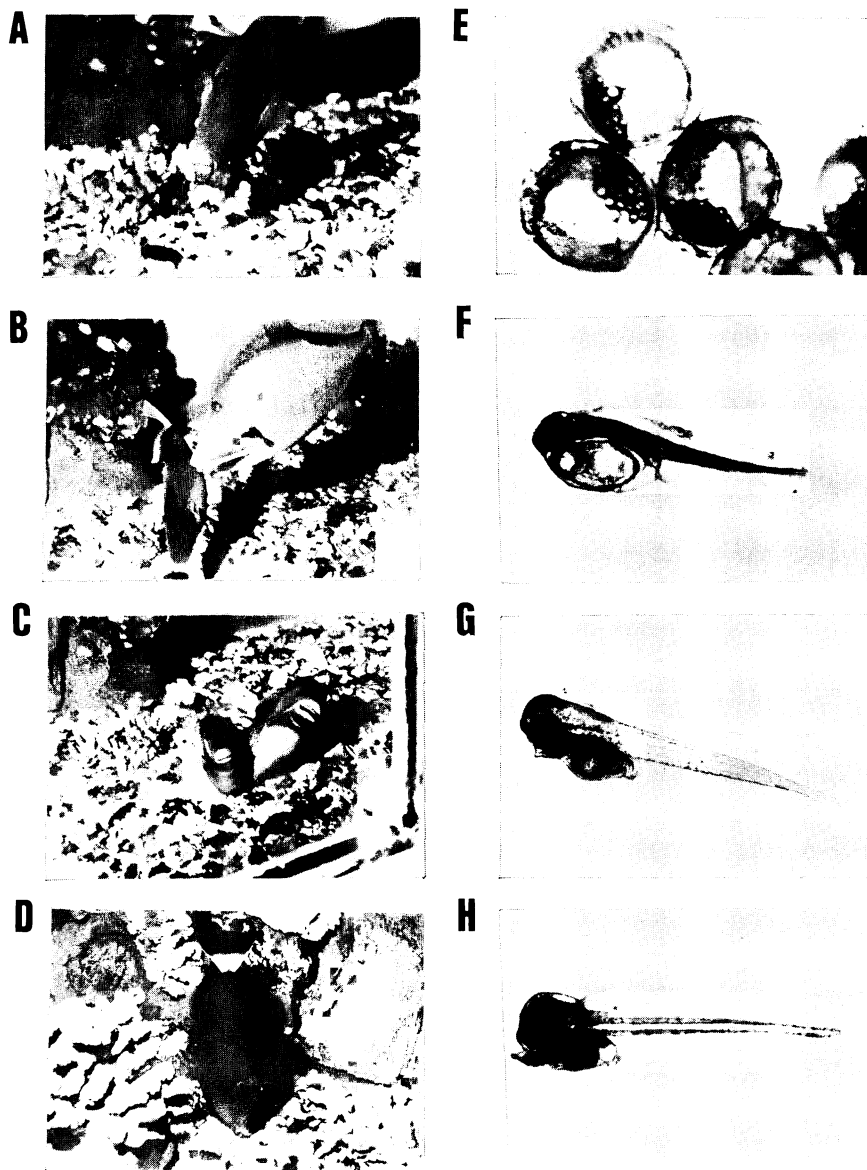


Fig. 2. Photographs of the courtship, spawning behavior and early developmental stages of *Sufflamen fraenatus*. A, the female preparing a nest by taking coral gravels away. B, the male nuzzling and pushing the belly of the female with his snout. C, releasing sperm. D, the female protecting her nest, sending water jets over the eggs. E, eggs, about 6 h after fertilization. F, newly hatched larva, 1.6 mm TL. G, larva, 3 days after hatching, 2.1 mm TL. H, larva, 4 days after hatching.

すれちがっても互いに無関心であったと報告されている。水槽内のなわばり防衛行動は自然環境の本種の行動と異なるが、水槽内という制約下にみられる特別な行動であると考えられる。

本種の産卵床の自然環境下における大きさは明らかでない。しかし、水槽内の 12 回の産卵例で、産卵床はす

べて直径約 20 cm の大きさであった。他種についての知見によると、キヘリモンガラ *Pseudobalistes flavimarginatus* (Rüppell) の産卵床は直径 1.5 m (Matsuura, 1982) または直径 2 m (Lobel and Johannes, 1980) であり、これと比較するとかなり小さな産卵床である。また、*Balistes capriscus* の水槽内での産卵床の直径 25~30 cm

(Garnaud, 1960) は本種のものとほぼ同じ大きさであった。従って、水槽内産卵という制約下で、このような小型の産卵床が作られたのではないかという可能性がある。

産卵の周期性について、Lobel and Johannes (1980) がキヘリモンガラおよびクマドリ *Balistapus undulatus* (Mungo Park) の産卵に月令が関与し、満月または新月をはさんで産卵が行われると報告しているが、水槽内で産卵した本種の場合は月令との関係はみられなかった。

B. capricus の雌が産卵床を作り、産卵後孵化するまで卵塊を保護するという行動 (Garnaud, 1960) は本種の雌にも見られ、キヘリモンガラの産出卵塊の保護 (Matsuura, 1982)、クマドリとキヘリモンガラの産出卵塊の保護 (Lobel and Johannes, 1980) から考え、親魚が卵塊を保護する行動はモンガラカワハギ科に見られる一般的な行動で、卵保護行動にあたる親魚は雌ではないかと推察される。しかし、産卵行動に関する報告がまだ少ないので、この行動が本科に共通するかどうかについては今後の本科魚類の産卵行動についての観察に待たねばならない。

謝 辞

本稿校閲の労をとられ有益な助言を与えられた国立科学博物館松浦啓一博士、三重大学水産学部名越 誠助教

授、志摩マリンランド辻井 禎館長、また、文献の入手に協力いただいた京都大学白浜水族館の田名瀬英朋学会員に深謝する。

引用文献

- Garnaud, J. 1960. La ponte, l'éclosion, la larve du baliste *Balistes capricus* Linné 1758. Bull. Inst. Oceanogr. Monaco, 1169: 1-6.
- Lobel, P. S. and R. E. Johannes. 1980. Nesting, eggs and larvae of triggerfishes (Balistidae). Env. Biol. Fish., 5 (3): 251-252.
- Matsuura, K. 1980. A revision of Japanese balistoid fishes I. Family Balistidae. Bull. Natn. Sci. Mus., (Zool.), 6 (1): 27-69.
- Matsuura, K. 1982. A list of the fishes collected in the Palau and Yap Islands. Proc. Japan. Soc. Syst. Zool., 23: 80-89.
- 奥野良之助・西口満佐男・栗尾鉄男. 1967. 海の中における磯魚のすみ場と行動 IV 6. モンガラカワハギ科4種. 動物園水族館雑誌, 9(2): 31-34.
- Zama, A. and J. Hattori. 1975. Sexual dimorphism of a triggerfish, *Sufflamen fraenatus*, and record of its juvenile from Kominato, Chiba Prefecture, Japan. Japan. J. Ichthyol., 22 (3): 171-174.

(517-05 三重県志摩郡阿児町賢島 志摩マリンランド)