

ハタタテヌメリ *Callionymus flagris* とネズミゴチ
C. richardsoni の水槽内における産卵行動

田 北 徹・岡 本 英 二

**Spawning Behavior of the Two Dragonets,
Callionymus flagris and *C. richardsoni*,
in the Aquarium**

Toru Takita and Eiji Okamoto

(Received March 22, 1979)

The spawning behavior of the two dragonets, *Callionymus flagris* and *C. richardsoni*, was observed in three kinds of water-tank: a 4.8×6.8 m concrete tank with water 1~1.2 m deep; a 69×90 cm transparent plastic aquarium with water 38 cm deep; and a round semi-transparent plastic aquarium 135 cm in diameter and 76 cm in water depth. The first one was an outdoor tank and the latter two were placed indoors.

Both species spawned mainly in the afternoon, before sunset, under natural light conditions. Spawning behavior was almost the same for both species, as reported on European and Mediterranean dragonets. It was divided into four phases: courtship, pairing, ascending, and releasing of eggs and milt. At an unnatural population density and in a limited area, pseudo-spawning behaviors were often observed towards an individual of the same sex and towards a wall of the water-tank.

Judging from both normal and abnormal behavior, the presence of some factors which might bring about and keep up the spawning behavior is suggested, although each factor might work differently with species and sex. Spawning was primarily brought about, not only by the condition of the ovary, but by the condition of light or time. In the process of pairing, the first dorsal fin had a role of distinguishing species and sex and attracting the opposite sex. Mutual touching of the side of the head or the pectoral and ventral fins elicited continuity in male and female spawning behavior.

Some specific characteristics were found in the spawning behavior. Just after the pairing, males and females of *C. flagris* sometimes lay motionless at the bottom, but this was not the case with *C. richardsoni*. In the course of ascending, the angle of the body axis and the posture of each sex varied with the phase of activity and with species. The male of *C. flagris* led the female in a certain upward spiralling direction, avoiding obstructions, whereas the male of *C. richardsoni* showed no such motion. The depth at which eggs and milt were released varied with species, depending on differences in swimming speeds and ascending patterns. Gametes were released 50~70 cm above the bottom for *C. flagris* and 70~100 cm for *C. richardsoni*.

Upon releasing eggs and milt, the funnel formed with the anal fin and the side of the body observed in *C. lyra* by Holt (1898) was unlikely to be formed, for male and female warped their tail to the opposite directions, anal fins not extended.

The interval between pairing and spawning ranged from 3 to 10 minutes for *C. flagris*, and was a little longer for *C. richardsoni*.

An individual female spawned daily for at least three days. It spawned once a day. Males spawned more than once a day. Neither courtship nor pairing was observed between different species.

(Faculty of Fisheries, Nagasaki University, 1-14 Bunkyo-machi, Nagasaki 852, Japan)

ハタタテスメリ *Callionymus flagris* Jordan et Fowler とネズミゴチ *C. richardsoni* Bleeker は、わが国各地の砂泥底浅海に普通にみられるネズヅボ科 *Callionymidae* の魚で、釣や底曳網で多く混獲される。この類の産卵行動については、Holt (1898) と Wilson (1978) が英国で *C. lyra* Linnaeus について、Abel (1955) が地中海産 *C. festivus* Pallas について観察し、報告している。わが国では、加藤 (1936) がネズミゴチについて報告しているが、上記のヨーロッパ産 2 種について観察されているほどの詳しい記載は行われていない。

本研究は、ネズヅボ科魚類の生活史研究の一部として、産卵行動を明らかにすることを目的に行った。1975 年から 1978 年までの毎年、4 月から 6 月に、長崎県野母崎町にある長崎大学水産学部水産実験所において、予備的な実験も含めて、ハタタテスメリとネズミゴチの飼育を行い、産卵行動を明らかにしたので報告する。

材料と方法

ハタタテスメリ、ネズミゴチとも、他の本科魚類と同様、各垂直鱗の形、色彩、斑紋に明瞭な 2 次性徴があらわれる。ハタタテスメリは体の大きさも雌雄で異なり、筆者等が長崎近海で調べたかぎりでは、雄の体長は約 13 cm に達するのに対し、雌は 10 cm 以下であった。ネズミゴチの雌雄には明瞭な体長差は認められず、最大は 18.5 cm の雌であった。

実験に用いたハタタテスメリは 4 月と 5 月に底曳網によって、ネズミゴチは同時期に底曳網と釣によって、いずれも長崎県大村湾で採集した。供試魚の体長は、ハタタテスメリの雄は 8.6~9.6 cm、雌は 7.1~8.3 cm、ネズミゴチは雌雄をいっしょにして 10.3~13.3 cm であった。両種とも雌は大きな卵巣が腹壁をとおして認められ、雄は顕著な 2 次性徴を有していた。

飼育と観察には、室内では、底面が 69×90 cm、水深 38 cm の角型水槽と底面直径 135 cm、水深 76 cm の円型パンライト水槽を用いた。屋外では、広さ 4.8×6.8 m のコンクリート水槽を用いた。コンクリート水槽は長辺の中央部に中心に向かって約 1 m の長さの仕切りが張り出している (Fig. 2)。その水深は、ハタタテスメリ飼育の場合は 1 m、ネズミゴチ飼育の場合は 1.2 m とした。いずれの飼育槽も観察時以外は海水を常時流した。

予備的な飼育実験から、雌をめぐる雄間の闘争がはげしく、そのため産卵が阻害されること、雌が多くても大きな障害がないことがわかった。また個体の産卵間隔がわからなかったため、より多くの産卵が観察出来るように、放養尾数は雄を少なく、雌を多くした。室内の円型

水槽、角型水槽には両種とも雄 3 尾、雌 5 尾を入れた。これらの水槽では魚の行動を近くから、また側面から観察でき、人工的な条件下で起こる異常な行動を記録出来たが、狭すぎることと光の条件が不自然であることから、十分な資料が得られなかった。ここでは、コンクリート水槽で行った下記の 3 回の飼育を中心に、室内飼育を参考にして両種の産卵行動を述べる。

1977 年 4 月 23 日、大村湾において小型底曳網によってハタタテスメリを採集し、同日、水産実験所に運んだ。これを別水槽でしばらく飼育したのち、元気のよい雄 7 尾と雌 35 尾を 5 月 5 日にコンクリート水槽に放し、5 月 16 日まで飼育・観察した。しかし、その 12 日間に他の研究目的のため、適時数尾ずつ、合計 16 尾の雌を取り上げた。同年 5 月 24 日、同じ湾においてネズミゴチを釣獲し、翌日、雄 2 尾、雌 34 尾をコンクリート水槽に放した。これを 6 月 2 日まで観察したが、その間にハタタテスメリと同様、16 尾の雌を取り上げた。1978 年 4 月 12 日、前年と同じ方法でハタタテスメリを採集し、翌日、雄 8 尾、雌 18 尾をコンクリート水槽に放し、4 月 14 日から 20 日までの 7 日間観察した。いずれの場合にも個体識別のため、一部または全ての個体の尾柄背面にビニール片を縫いつけた。水槽では、個体の動きを観察するため、底に 1 m 間隔に石を置いて目印とし、水槽の縮尺図とストップウォッチを携えて行動の軌跡と時間を記録した。観察は池のふちから、できるだけ対象の魚に近づいて行った。しかし、雨や風が強い日には池の面に波が立って観察できなかった。

餌には釣餌用の冷凍アミを用い、1 日に 1 回、原則として午前中に与えた。

観察結果

産卵行動 ハタタテスメリ、ネズミゴチとも同一個体による放卵もしくは放精がある期間にわたり毎日行われた。毎日の産卵は、すでに知られている同属の 2 種 (Holt, 1898; Abel, 1955; Wilson, 1978) と同様、ハタタテスメリ、ネズミゴチにおいても多くの場合次に示す一連の行動を経て行われる。

求愛：両種とも夜が明けると動き始め、多くは午後 1 時ごろから産卵を始める。産卵を始めるまでの両種の行動はよく似ている。雌はほとんどの時間を、体を砂にうずめて静止し、ときおり砂から出て小さきみに泳ぐ。雄は、通常、優位な 1 尾または 2 尾が鯉蓋と各鱗を大きく広げ、腹鱗を立てて水槽の全面をはいかいする。そして他の雄をみつけると体当りを仕掛け、雌に出会うと鱗をさらに広げ、吻を突出させて寄り添い、あるいは雌のま

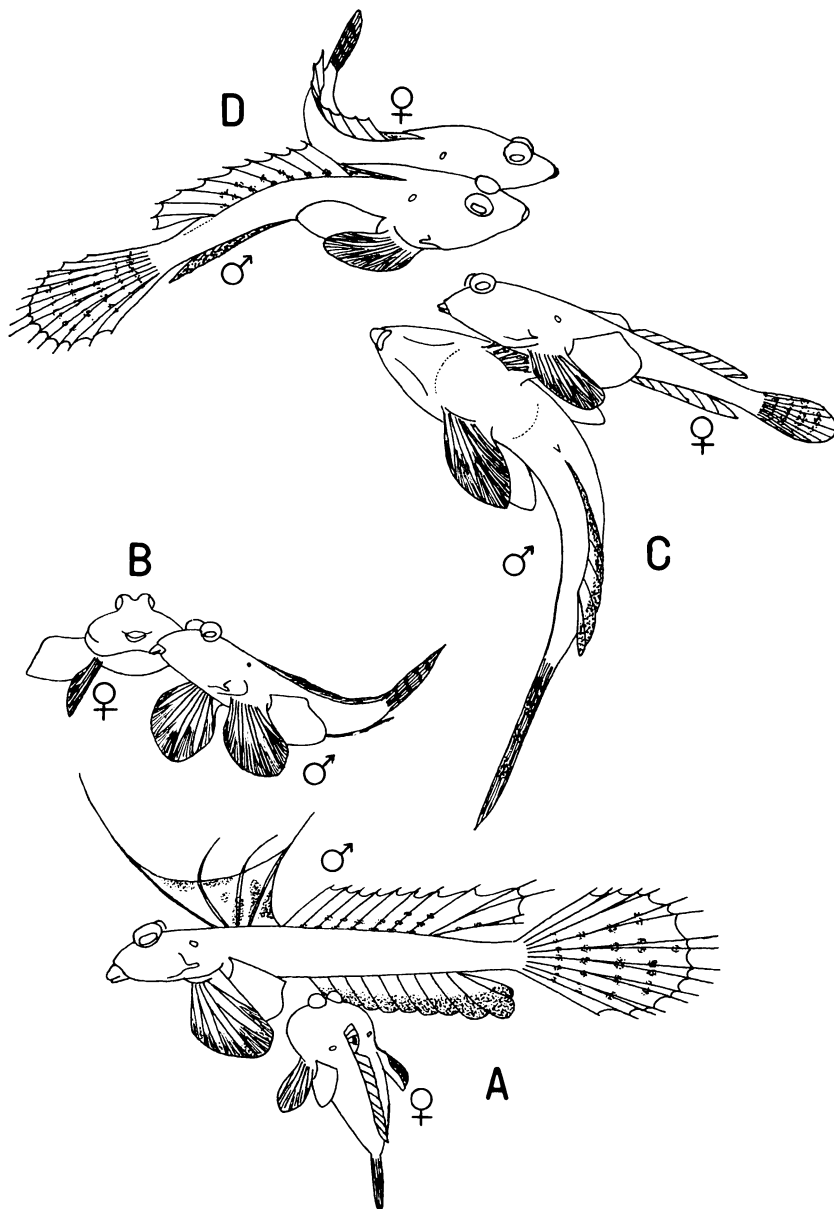


Fig. 1. Behavioral aspects of *C. flagris* during spawning activity. A, a male displaying in front of a female on the bottom; B, a male and a female erecting their ventral fins and lifting their anterior body up to start the upward trip; C, an ascending pair; D, a pair in the position of releasing eggs and milt.

わりをまわって求愛する (Fig. 1A). 他の雄は優位な雄を避けて、ほとんど水槽壁近くに位置する。雌は雄の求愛に全く反応しないか、または逃げ去る。この飼育実験では、最も広いコンクリート水槽の場合でも、優位な雄の行動が水槽の全面に及んだので、雄が“なわばり”を

持つかどうかを確かめることはできなかった。雄と雌および雌同士の攻撃的な行動は全く認められなかった。

産卵が頻繁に行われる時刻になると、ハタタテスメリ、ネズミゴチのいずれの場合も、コンクリート水槽中の大部分の雄は特に活発に広い範囲を泳ぎまわるように

なり、雄同士の争いが頻発する。雄間の力の差は小さくなり、争いははげしさを増す。雌も多くが砂から出て、比較的活発に泳ぎまわる。そして背鰭を拡げ、誘示している雄に積極的に接近する。雌雄の求愛行動に種間の違いは認められなかった。

つがい形成： 両種とも、誘示している雄の側後方から雌が近づき、あるいは雌雄が泳ぎ寄って並び、雌が雄の左右どちらかに位置し、頭部側面または胸鰭と腹鰭をたがいに接してつがい形成される。ネズミゴチは雌雄が並んだのち、かなり早い速度で水底を泳ぎまわることが多い。そして両性は垂直鰭をすぼめ、泳ぐ速度をゆるめ、上昇に移る。上昇の前に上述のような遊泳を行わない場合もある。ハタタテスメリでは、雌雄の体が接すると、ほとんどの場合、たがいに頭部を接し、体をV字状に位置させ、垂直鰭をすぼめて数秒から数十秒、水底で静止する。その後、腹鰭を立てて体の前部を持ち上げ (Fig. 1B), ゆっくりと上昇を始める。しかし、両種とも上昇開始前後に他の雄の攻撃があったり、つがいを形成した雄が他の雄を見つけて攻撃に突進することが多く、行動はたびたび中断する。

上昇： 上昇は頭部をななめ上方に向け、胸鰭を小さくしなめあおって行く。上昇中、雌の体軸の水平に対する角度は、両種ともはじめは大きく、 60° 前後である。その後の角度は場合によって変化するが、おおむね $10^\circ \sim 30^\circ$ で、ネズミゴチの方がやや大きい。両種とも上昇中の雌は体の左右をほぼ水平に保つ。尾部はまっ直ぐ、あるいは内側または外側にかかるく曲げられ、一定しない。雄の体勢は種間で著しく異なる。ネズミゴチの雄は雌とほぼ同じ体勢で上昇する。ハタタテスメリの雄は、時に雌とほぼ同じ体勢をとる場合もあるが、多くの場合、腹面を雌に向けるので、体の左右は水平に対し $45^\circ \sim 90^\circ$ に傾き、尾部を下方に曲げる (Fig. 1C)。ハタタテスメリは非常に遅い速度で比較的小さならせんを描きながら、ネズミゴチは比較早い速度で大きな曲線を描いて上昇する。

ハタタテスメリでは、上昇が水槽壁近くで行われ、上昇中に水槽壁に衝突しそうになると、雄が雌の前に廻り込んで雌を誘導する。しかし誘導が成功せず、衝突する場合も多い。ネズミゴチは、上昇中に水平に移動する距離が長く、しばしば水槽壁に接近したが、雄は雌を誘導しない。衝突すると両性は離れ、後で述べるハタタテスメリの特殊な場合を除いて、水底に降りる。両種とも、上昇中、何ら障害がないとみられるにもかかわらず、行動を中止する場合も多い。

上昇が中断されると雌雄は離れて水底に降り、同じ相

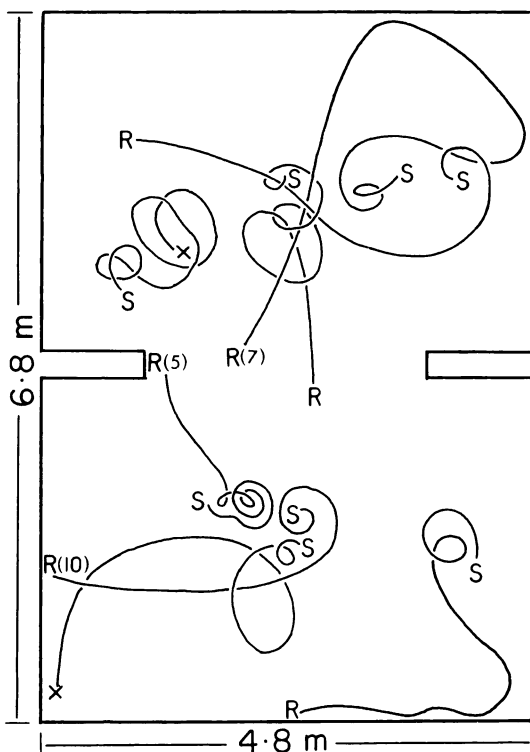


Fig. 2. Plane traces of spawning trip drawn by eight pairs of *C. flagris* in the outdoor tank. Pairs swam from a place (S) on the bottom upwards, drawing spirals, then release eggs and milt (R) some minutes after the start (numbers in parentheses). Some pairs ceased the activity, followed by the departure of the pair (X) before releasing eggs and milt.

手または別の相手とははじめからの行動がくり返される。しかし行動を中断した雌雄がごく接近したまま水底に降りる場合は、その雌雄が完全に底にとどかないうちに、はじめの過程 (求愛) を省略して再びつがいを形成し、水槽の中層から上昇を始めることもある。

ハタタテスメリのらせんの形と回数は、上述のような障害がなくても場合によって変化する。また上昇するにつれて、一般にらせんの環が大きくなり、次第に次の直線的な遊泳に移行する。1978年4月にコンクリート水槽で示されたハタタテスメリの上昇の平面的な軌跡を Fig. 2 に示す。このうちの2例には水槽壁を避けたことが、1例には水槽の隅で壁を避けきれず、行動を中断したこと (X印) が示されている。ネズミゴチは水槽壁に衝突したり、水面にまで上昇して行動を中断することが多いので一連の行動を完全に観察する機会が少なく、軌跡を

図示できなかった。

加藤 (1936) は、海中で行われているネズミゴチの産卵行動を船上から観察し、上昇中の雌雄は前鰓蓋骨棘をたがいにかっけ合っていると報告している。しかし本研究ではそのような行動は両種ともに認められず、英国および地中海産の2種にも認められていない。

放卵： ハタタテスメリでは水底から 50~70 cm、ネズミゴチでは 70~100 cm に達すると、ほとんど水平に、直線またはゆるい曲線を描いて遊泳する。両種の雌雄とも、体の左右をやや傾けて腹面を相手に向ける体勢をとり、尾部を相手と逆の方に強くそらせ、腹部を互いに強く押しつけ合う。雌雄とも第2背鰭と尾鰭をいっばいに広げている (Fig. 1D)。体軸の傾きは、ハタタテスメリは水平よりやや傾けている程度であるのに対し、ネズミゴチは雌雄とも頭を上、尾を下に向け、ほとんど垂直になる場合もある。この時期にはハタタテスメリも障害を避けず、衝突することが多い。両種ともこのような遊泳が8~10秒間続き、最後の2~3秒の間に放卵・放精が行われる。それが水面近くで行われた場合、卵を肉眼で確かめることができる。

ネズミゴチは、上昇中に水面にまで達すると、ただちに行動を中断して水底に降りる。ハタタテスメリは、水面に達してもなお行動を続け、産卵する場合もあるが、胸鰭が空を描いて動きがぎこちなく、多くは行動を中断する。*C. lyra* においても水深が浅いことで産卵が妨げられることが推測されている (Wilson, 1978)。

Callionymus lyra の放卵・放精は尾部腹面と臀鰭で形成されるトンネルの中に行われ、受精が効果的になされることが考えられている。しかしハタタテスメリとネズミゴチでは Holt が図示している *C. lyra* と異なり、前述のとおり、雌雄は尾部を強くそらせる。さらに、放卵・放精をまじかに観察できたハタタテスメリでは、臀鰭は自分の体側に接するほど強く側方に倒されており、トンネルが形成されるとは考えにくい。

ハタタテスメリの雌雄が水底で並んだのち放卵にいたるまでの時間は3~10分、多くは5分前後、ネズミゴチはハタタテスメリよりやや長い程度であった。放卵後の雌は雄の求愛に反応しないか、または雄を避けるようになる。雄は放精後も直ぐに別の雌に求愛を始め、1日に数回の産卵にたずさわる。

産卵行動中の特殊な行動 同性間の行動： ハタタテスメリでは雄同士、雌同士で異性間におけると同様の行動をとることがある。ネズミゴチでは雄同士の行動はみられず、雌同士の行動がみられた。雄同士の行動は闘争からひき起こされる。誇示している2尾の雄が出合い、

力の差が小さい場合は双方は雌に対する求愛と同じ行動で相手を威嚇し、あるいは攻撃する。そしてそのような行動の間に互いの頭部または胸・腹鰭が接触すると、両者は垂直鰭をすぼめ、異性間でみられる正常な行動と同様に上昇する。この行動は狭い水槽で特に頻繁に生じた。

雌同士の上昇は求愛中の1尾の雄に2尾の雌が反応する場合に起こる。雄の左右に、または片側に2尾以上の雌が位置することがある。そしてしばらくの間、1尾の雄と2尾の雌が並んで上昇するが、雄はまもなく上昇を中断し、残った2尾の雌がそのまま並んで上昇を続ける。また2尾の雌が雄に近づく途中で接触し、雌同士で上昇することがある。しかし雌が雄の求愛に反応していない時に雌同士で上昇することは認められなかった。同性同士のつがいは、多くの場合、まもなく上昇を止めた。しかし雌同士で上昇を続け、時に放卵の体勢に入ることもあり、雌同士で放卵することもありうると考えられた。雌同士の行動もハタタテスメリに頻繁にみられ、ネズミゴチでは少なかった。

器物に対する行動： ネズミゴチは、上昇中に水槽壁などの器物に衝突すると行動を中断し、雌雄は分かれて水底に降りる。ハタタテスメリでは、そのような場合、雌はしばしば、雄も時折り、水槽壁などに頭部または胸・腹鰭を接触させて1個体だけでさらに上昇を続ける。雌はそのようにして水面にまで達することが多い。ハタタテスメリは雌だけで上昇した場合、正常な雌雄の行動の場合と異なり、水面に達してもなお長く留まる。水深38 cm の水槽で雌が水面にしばらく留まったのち放卵するのを目撃した。ハタタテスメリが何物にも触れることなく単独で上昇することはなかった。*C. lyra* でも飼育条件下の雌が単独で上昇を続けることがあると報告されているが、器物との接触についてはふれられていない (Holt, 1898)。

異種間の行動： 両種を同じ水槽に入れても種間の干渉はなく、両種とも他種から妨害されることなく産卵行動を行った。

産卵時刻 1978年4月17日にコンクリート水槽でハタタテスメリの産卵行動の開始時刻と放卵時刻を記録した。その結果を Table 1 に示す。屋外水槽でこれまでに観察した最も早い行動開始時刻は午後0時30分、最も遅かったのは午後4時30分、多くは午後2時から4時の間であった。ネズミゴチの開始時刻もハタタテスメリのそれとほぼ同じであった。両種とも行動開始後、他の個体の妨害がなく、水槽壁への衝突などの障害がなければ、短い時間のうちに産卵に至る。しかし多くのつがい

Table 1. Records of spawning times in eleven females of *C. flagris* observed in an outdoor tank on April 17, 1978.

Fish no.	Beginning of spawning behavior	Releasing of eggs
1	13:00	no releasing
2	13:35	14:25
3	13:35	14:35
4	15:00	no releasing
5	15:25	no releasing
6	15:30	16:40
7	16:20	no releasing
8	16:35	17:00
9	?	16:40
10	?	17:15
11	?	17:20

は、特にネズミゴチでは、さまざまな障害のため仲々放卵にまで至ることができず、長時間にわたって一度も上昇をくり返した。そして夕刻5時から6時に、ハタタテスメリの一部、ネズミゴチの多くの雌は産卵することなく行動を止めた。夜間は両種、雌雄とも体をなけば砂にうずめて動かなかった。

放卵直後にその場所を網ですくうと受精卵を採集出来る。ハタタテスメリでは常に健全な卵を採集出来たのに対し、ネズミゴチでは卵膜に異常なしわがある卵や発生途中で斃死する卵が多かった。これは、ネズミゴチが予定の日に産卵出来ず、排卵から放卵までに長い時間を要することが多かったことによると考えられた。1977年5月25日から9日間、コンクリート水槽で飼育した1ネズミゴチの排卵腔に認められた透明卵を Fig. 3 に示す。1卵巣内に、不透明な未熟卵以外に、大きい透明卵、小さい透明卵およびつぶれた透明卵が混在している。これは、排卵された卵が放卵されないうちに次々に排卵された結果と考えられた。しかし、このような卵を持つ個体は、夕刻に産卵することなく産卵行動をやめる個体が多いのくらべて極めて少ない。この点については、成熟過程も含めて今後検討を要する。

光の条件が一定でなかった室内の水槽では、産卵行動は不定時に行われ、屋外の通常の産卵時刻とほぼ同じ時刻に行われた場合もあったが、午前中だけ、または終日にわたって産卵行動が示される場合もあり、夜間、点灯下で示されたこともあった。

個体の産卵が続く日数は確めていない。



Fig. 3. Eggs in lumen of *C. punctatus* reared in a water-tank for nine days, showing some batches of eggs which failed to be released and are decaying ($\times 25$).

考 察

産卵行動がすでに知られている *C. lyra*, *C. festivus* も、本研究で観察したハタタテスメリ、ネズミゴチも、基本的には非常によく似た行動の過程を経て産卵に至る。今回観察した次のような事実から、産卵行動をひき起こし、それを継続させるいくつかの要素が考えられる。

水槽内の不自然な状況下で産卵出来なかった個体は、排卵された卵を卵巣内に有していても、夕刻に産卵行動をやめ、産卵を翌日まで延期する。少なくとも雌については、一連の行動をひき起こす要素として第一義的に働くものは、卵巣の成熟だけではない。不自然な照明の下で産卵時刻が不規則になることは、光の状態が行動をひき起こす要素として強く働くことを示している。

つがいができる過程で次のような事実があった。英国、地中海産の2種と同様、ハタタテスメリ、ネズミゴチとも雄が誇示し、雌が雄のあとを追う時に背鰭を大きく広げている。そして並列に並び、頭部または胸・腹鰭を接すると雌雄とも垂直鰭をすぼめる。一方、誇示行動に種間の違いは認められなかったにもかかわらず、誇示行動中に種間の干渉は認められなかった。これらの観察から、垂直鰭、特に種と性の特徴が明瞭な第1背鰭は、種と性を周囲に示し、異性をひきつける要素として働くものと考えられる。

いずれの種も上昇中は頭部側面または胸・腹鰭を接触させている。ハタタテスメリでは接触が続く限り、相手が同性や器物であっても上昇を続ける。しかし上昇を始める前に、雄では自分が誇示行動をとること、雌では誇示している雄が視界に存在することが上昇を始める条件となっている。したがって一連の行動をひき起こす要素として雄の誇示行動が強く働くものと考えられる。そし

て次に接触が誘示行動にかわって働き、異性の存在いかにかわらず上昇行動を継続させる。上昇中、胸鰭、腹鰭と頭部側面は、時に離れるが、ほとんど接触している。これらのいずれの部位に接触が働いて行動を継続させるのかはわからない。

以上のような、行動をひき起こし、継続させる要因は、主にハタタテスメリの異常な行動から示唆された。このような異常な行動が頻発したのは、不自然に狭い行動圏と高い放養密度によるところが大きい。

ハタタテスメリとネズミゴチとで産卵行動を比較し、英国、地中海の2種 (Holt, 1898; Abel, 1955) とも比較を行って、次のような種の特徴を認めた。ハタタテスメリ、ネズミゴチとも誘示する際に雄は雌に寄りそい、または雌のまわりをまわることがあるが、Abel が *C. festivus* で観察しているように円を描きながら雌に接近することはなく、むしろ雌に直進する。つがい形成後、ハタタテスメリは水底に静止するが、ネズミゴチは静止しない。上昇中の体軸の水平に対する角度について、*C. lyra* ではほぼ垂直、*C. festivus* では45°~60°と報告されている。ハタタテスメリとネズミゴチの観察から、体軸の角度は行動の進行に従って変化し、場合によりかなり変化するが、種の特徴でもありと考えられる。体の左右の傾きもハタタテスメリとネズミゴチでは異なる。これは上昇中の雄の役割と関係している。ハタタテスメリはらせんを描いて上昇する際に雄の位置がらせんの内側にはほぼ一定している。これは、体勢と行動が雌雄で違うことによる。ネズミゴチは曲線の外側に雄が位置する場合が多かったが、ハタタテスメリほどの一定した傾向は認められなかった。雌雄の体勢がほぼ等しいネズミゴチでは、曲線の向きは雌雄の大きさ、すなわち遊泳力に左右されるようである。ハタタテスメリ、ネズミゴチとも、水面に出ると行動を中断する。しかしハタタテスメリの雌が単独で上昇した場合は水面に達してもなお長くとどまり、放卵することもあった。したがってハタタテ

スメリでは、行動の継続・中断についても雄が主導的な役割をはたすものと考えられる。上昇中、器物に衝突すると、ネズミゴチは行動を中断するが、ハタタテスメリは器物に沿って単独で上昇を続けることが多い。またハタタテスメリには同性による上昇も多くみられた。このような両種の違いは、接触が行動継続に対して働く強さが種によって異なることを示している。このように、基本的には良く似た行動様式の中に、種の特徴があることがわかった。

謝 辞

飼育実験の便宜を与えられ、原稿の校閲をされた長崎大学水産学部水産実験所、千田哲資助教に感謝の意を表す。

引用文献

- Abel, E. F. 1955. Freilandbeobachtungen an *Callionymus festivus* Pall. und *Tripterygion tripteronotus* Risso, zwei Mittelmeerfischen, unter besonderer Berücksichtigung des Fortpflanzungsverhaltens. Sitzber. Abt. I, (Biol.), Österreichische Akad. Wiss., Vienna, 164(10): 817~854, figs. 1~8.
- Holt, E. W. L. 1898. On the breeding of the dragonet (*Callionymus lyra*) in the Marine Biological Association's Aquarium at Plymouth; with a preliminary account of the elements, and some remarks on the significance of the sexual dimorphism. Proc. Zool. Soc. London, 1898, part II: 281-315, figs. 1-2, pl. 26.
- 加藤光次郎. 1936. ネズミゴチの交接における一観察. 動物学雑誌, 48(1): 5~6, fig. 1.
- Wilson, D. P. 1978. Territorial behaviour of male dragonets (*Callionymus lyra*). J. Mar. Biol. Ass. U.K., 58: 731-734, pls. 1-2.

長崎大学水産学部付属水産実験所業績, 第63号

(852 長崎市文教町 1-14 長崎大学水産学部)