

キジハタの産卵習性と初期生活史*

鵜川正雄・樋口正毅
(瀬戸内海栽培漁業センター伯方島事業場)

水戸敏
(内海区水産研究所)

Spawning habits and early life history of a serranid fish,
Epinephelus akaara (TEMMINCK et SCHLEGEL)

Masao UKAWA, Masaki HIGUCHI
(Marine Resource Experimental Farming and Breeding Institute of
the Seto Inland Sea, Hakatashima Station)

and Satoshi MITO
(Inland Sea Regional Fisheries Research Laboratory)

はしがき

キジハタ *Epinephelus akaara* (TEMMINCK et SCHLEGEL) は、本州中部以南から中国沿岸にかけて分布する磯魚で全長 400 mm に達し、主として刺網や釣によつて漁獲される。ハタ類のうちでは美味な方で、瀬戸内海域では一般にアコウと呼び、高級魚とされている。沿岸岩礁域に生息しているので、その回遊ないし移動範囲はあまり広くないものと思われる。筆者らは本種を栽培漁業の対象として有力な種類の 1 つと考え、人工採卵と種苗生産の研究に着手した。ここでは親魚飼育池で観察できた産卵習性と初期生活史について報告する。

わが国沿岸におけるハタ類の産卵に関する知見は乏しく (水戸, 1964), その実態については推測の域を出でていないものが多い。ハタ類では幼期が形態的にも色彩的にも成魚とは異なる種類のあることはすでに知られており、沿岸の潮溜りに現われるくらいに成長したものについては 2, 3 の報告があるが (中村, 1943; 片山, 1960), 仔魚期については知られているものはない。

瀬戸内海にも多数生息するキジハタについても、従来行なってきた卵稚仔調査の結果からは、その産卵については否定的で、他の海域から幼稚魚期に回遊してきたものが定着成長するのではないかと考えられていた。ところが、1965 年 7 月 18 日に、瀬戸内海栽培漁業センター伯方島事業場において、キジハタの人工受精を行ない、瀬戸内海域での本種の産卵が確かめられた。さらに陸上の飼育池 ($2 \times 4.5 \times 0.7$ m) でも成熟産卵する可能性のあることがわかったので、飼育池で産卵させ受精卵を集めて種苗を生産することを計画し、多数の受精卵を長期にわたって連日うることに成功した。

* 日本水産学会中国・四国支部例会 (昭和 40 年 11 月、広島) において講演。

1. 産卵期

瀬戸内海中部の海域では、少なくとも7月中旬から9月上旬にまで及び、その盛期は7月末—8月中旬と考えられる。後述する産卵行動や親魚の卵巣内卵の卵径分布からみて、産卵は多回であると推定される。

2. 雌雄の差

形態的には雌雄で差はないが、産卵期になれば成熟した雌は雄に比べて腹部が膨大してくる。色彩は雌雄で違いがあるらしく、雄は本種特有の朱紅色斑点のほかに体側にある3本の黒色横帯が明瞭に認められるが、雌ではこの横帯が認められないかきわめて不明瞭である。

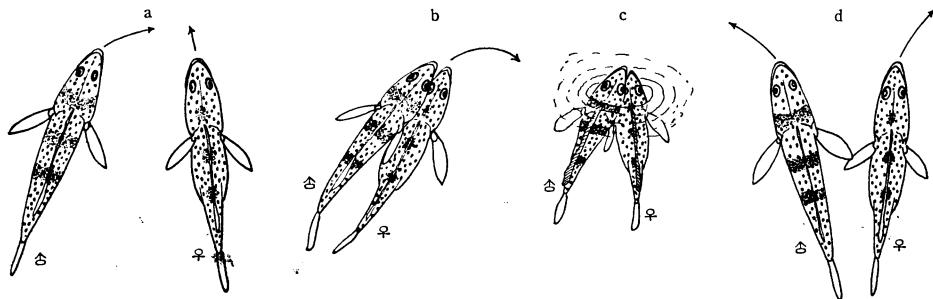


Fig. 1. The diagrammatic show of the successive spawning behaviors of *Epinephelus akaara* observed in the culturing pond.

3. 飼育池内での産卵行動

本種の雄は成熟したものでも精巣はきわめて小さい。このことは本種の産卵行動が特殊なものであろうことを示している。筆者らが採卵を人工受精によらず飼育池内で産卵されたものに求めたのも、こうした理由からである。以下に述べる産卵行動は陸上における浅い飼育池で観察されたものであるから、それをそのまま自然の状態にあてはめるのは危険であるが、なんらかの参考にはなろう。

前述の飼育池 ($2 \times 4.5 \times 0.7$ m) には全長250–300 mmの親魚約30尾がいた。雌雄の数は正確にはわからないが、ほぼ雌2:雄1の割合で、約10尾は釣獲後1.5~2年池で飼育したもの、残りは伯方島近海から釣獲された直後の個体である。餌は1日に1回イカナゴを与えた。飼育池にはキジハタのほかに全長約400 mmのマダイ2尾とカサゴ成魚数尾その他甲殻類が少數混じっていたが、産卵行動に影響を与えた様子はなかった。飼育池内のキジハタのうち半数は水面近くに懸垂したような姿勢で静止しており、残りは池の隅や石のかげにひそんでいたが、産卵にはこの両者が関与した。

産卵行動は7月下旬から9月上旬まで毎日観察された。産卵はほぼ例外なく午後3時30分ごろから1時間のうちにに行なわれた。飼育池内における一連の産卵行動を模式的に示したのが第1図である。まず雄がゆっくりと雌に近付き(a)、雌雄は鰓蓋部を密接させたまま、2~3回小さな円を描くようにゆっくりと水平に泳ぎ(b)、ついで眼と眼を接した姿勢で頭部全体が水面上に出るくらい勢いよく2~3度とび上る。このときに放卵・放精が行なわれるものと思われるが、卵が小さく無色透明なのと精もごく少ないので、肉眼では確認できなかった。このとき

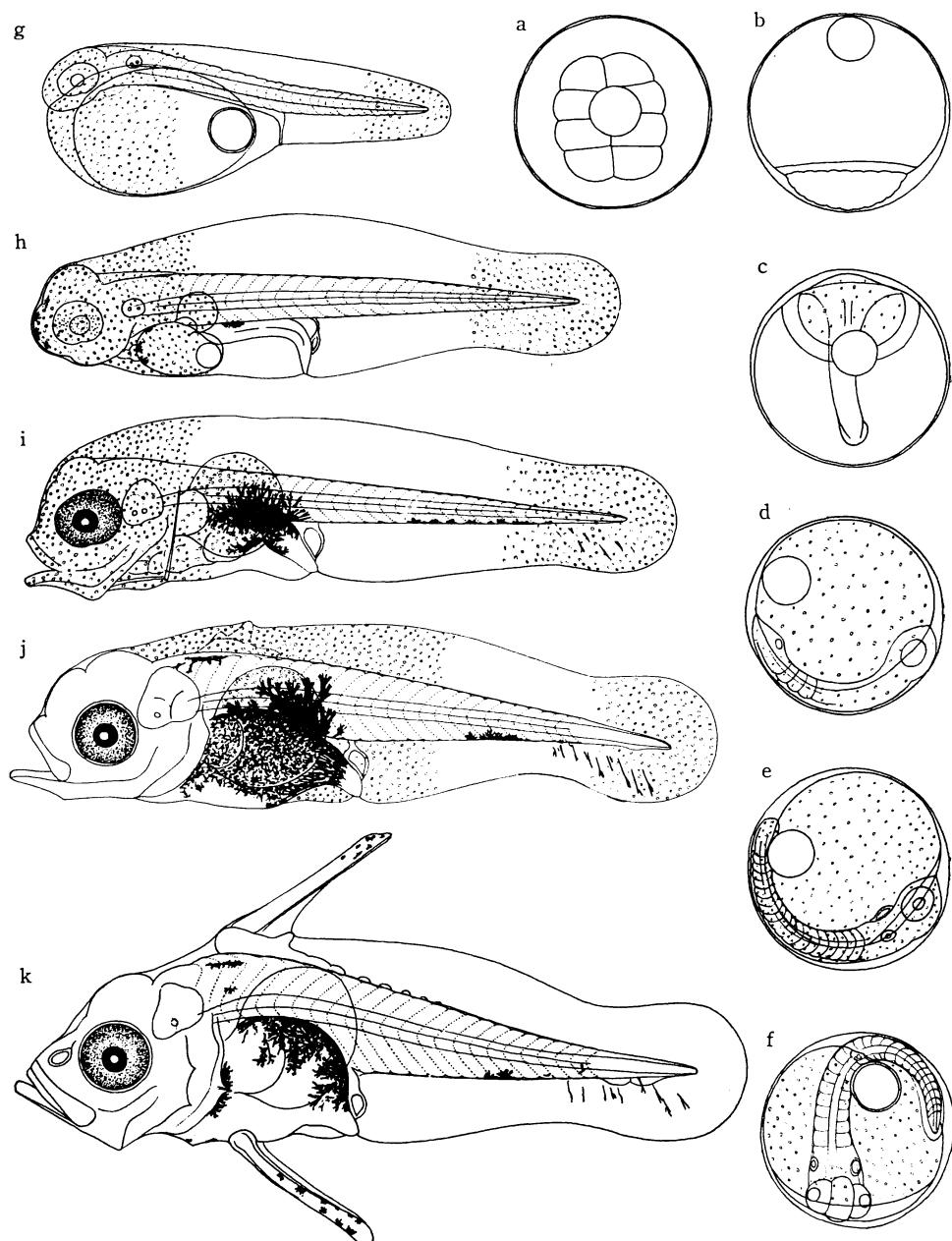


Fig. 2. The developing eggs and early larvae of *E. akaara*. a. 8-cell stage, 1 hr old. b. Morula stage, 3 hr old. c. Shortly before the closure of the blastopore, appearance of the granules on the yolk surface, 9 hr old. d. 3-myotome stage, 11 hr old. e. 18-myotome stage, 17 hr old. f. Just before hatching, 23 hr old. g. Larva just hatched, 1.55 mm in total length. h. 2 days old larva, 2.42 mm. i. 4.5 days old larva, 2.20 mm. j. 7 days old larva, 3.83 mm. k. 15 days old larva, 4.05 mm.

口はしっかりと閉じていたが、各鰓は直立させていた (c)、最後に雌雄はゆっくりと離れた (d)、こうした一連の産卵行動は1~2分の間に行なわれる。前に述べた1時間程度の産卵時間内に同一個体が何回ぐらい産卵を行なうのか、雌雄の組み合わせは固定しているのかはまだわかっていない。

以上述べた行動によって産卵が行なわれていることは、飼育池の排水口にプランクトンネットを付けて、流出する卵を連続的に採集することによって確かめられた。すなわち、前述の産卵行動がみられた直後から分割前の受精卵が採集されはじめ、産卵時刻を過ぎると卵は徐々に減り、その時刻に応じた発生段階を示すものがほとんどであった。ただこうした採集結果からまれに早朝産卵も行なわれていることも推察された。

4. 卵内発生 (Fig. 2, a-f)

完熟卵は油球1個をもつ球形分離浮性卵で、無色透明、卵膜や卵黄には特殊な構造はない。卵径は0.70~0.77 mm、油球径0.15~0.16 mm、卵膜腔は狭い。25.1~27.0°Cの水温では受精後23~25時間でふ化する。

卵内発生は一般の硬骨魚卵と大差なく、受精後1時間で8細胞期(a)、3時間でMorula期(b)、9時間後に胚皮は卵黄の4/5をおおい、胚体が分化し、卵黄上に顆粒が現われてくる(c)、11時間後には眼胞が分化し、3個の筋肉節とKupffer氏胞が認められ、胚体上にも顆粒が現われてくる(d)、17時間後にはレンズ、耳嚢、心臓が分化し、筋肉節は18個になる(e)、23時間後に最初のふ化が認められた。ふ化するまでに胚体、油球、卵黄のいずれにも色素胞は現われない(f)。

5. 前期および後期仔魚 (Fig. 2, g-k)

ふ化直後の仔魚は全長1.45~1.56 mm、油球は卵黄の後端、肛門は卵黄からやや離れ体の中央より後に位置する。膜鱗を含む体側全面は顆粒におおわれている。色素胞は全くない。筋肉節数は $11+14=25$ (g)。ふ化後16時間の仔魚は全長2.00~2.08 mm、消化管後方背面にはじめて黒色素胞が現われてくる。筋肉節数は変わらないが、尾部が伸長し、肛門は体のほぼ中央に位置する。

1日後の仔魚は全長2.00~2.15 mm、胸鰓が現われてくる。前頭部と卵黄前方にも黒色素胞が現われてくる。筋肉節数は $10+15=25$ 、肛門はやや前進し、体の1/2よりわずかに前に位置する。

2日後の仔魚は全長2.42 mm、卵黄をかなり吸収し、口の形成がはじまる。胸鰓は発達し、眼にも黒色素胞が現われてくる(h)。

3日後には卵黄をほぼ吸収し尽し、頭部が発達してくる。前頭部の黒色素胞の数は減ったが、消化管上のものは樹枝状に発達して大きくなり、尾部の体腹面にはほぼ全長にわたって10個の黒色素胞が出現する。尾端近くの膜鱗内にも数個の黒色素胞が認められた。

4.5日後には卵黄および油球を完全に吸収し尽し、全長は2.20~2.25 mmになった。前頭部の黒色素胞は消失し、消化管上のものはさらに大きくなつた。尾部腹面の黒色素胞は数が減り分布域が狭くなった。肛門の位置はほとんど変わらず筋肉節数にも変化はない(i)。

ふ化後7日の仔魚は全長3.83 mm、背鰓棘前部の基底が現われてきた。腹腔部の黒色素胞は著しく発達し、この部分は仔魚遊泳中内眼でもはっきり認められる。頭部直後の背面に黒色素胞が現われ、尾部のものは中央よりやや後方の腹面に集まってきた(j)。

ふ化後 15 日の仔魚は全長 4.05 mm に達する。体はやや側扁し、背鰭前方には全長 1.10 mm におよぶ長大な 1 棘とその後方に短かい 1 棘が現われた。腹鰭にも 1 本の長い棘（全長 0.80 mm）が現わてくる。これらの棘には黒色素胞が分布しているが、まだその縁辺に鋸歯は認められない。前鰓蓋骨後縁には 2 本の棘が認められる。腹腔部と尾部腹面の黒色素胞は 7 日後の仔魚に比べて縮小している。口は大きく、鼻孔も單一ではあるが形成されている。胸鰭は大きく発達し、尾鰭も形成されはじめようとしている（k）。

現在までに知られているハタ類の稚魚は背鰭第 2 棘と腹鰭棘とが著しく長く、前鰓蓋骨棘が発達しているのが特徴である。ここに示したふ化後 15 日の仔魚では背鰭第 1 棘が長いが、その後の成長過程でその前方にもう 1 棘形成されてくるのであろう。

6. ふ化仔魚の飼育

卵も仔魚も 10~15 l の容積をもつガラスバットを用い、止水の状態で飼育した。卵は分離浮性卵であるが、胚体形成期になると器底に沈むもの多かった。しかし、沈んだものも浮いているものとともに正常に発生し、ふ化した。ふ化直後の仔魚は表面に浮かんでいるものが多いが、間もなく容器の中層に頭を下にして懸垂したような姿勢をとる。卵黄を吸収し尽した後の仔魚は、容器の各層に分布し、特定な場所への集中は認められなかった。長い背・腹鰭棘が形成された仔魚も同じような生態を示した。なお、この長い棘は遊泳中起伏させることはないようであった。

ふ化仔魚にはふ化後 2 日からマガキ受精卵、海産ワムシ、天然プランクトンなどを与えたが、1 週間以内にほとんどの個体が死んだ。飼育水にはモナス類を加え水質の安定を計ったが、ガラスバットを用いての飼育では、ふ化後 2 週間ほど飼えたのは数尾であった。なお、別に大型水槽を用いての飼育実験も並行して行なった。これらも含めて仔魚飼育に関する詳しい結果や問題点については、別の機会に報告したい。

Summary

Epinephelus akaara (TEMMINCK et SCHLEGEL) is one of the commonly found serranid fishes, and widely distributed in the coastal waters of south-western Japan. From middle of July to early September, 1965, the authors observed the spawning behavior and egg development of this fish at the Hakatashima Station, Ehime Prefecture, and reared its hatched larvae about 2 weeks.

The spawning in the culturing pond ($2.4 \times 5 \times 0.7$ m) occurred at 3.30 to 4.30 p.m. in every occasion. The successive spawning behaviors are shown in a diagrammatic way in Fig. 1. At first the male approached the female gently (a), then both the male and female swam circularly with their operculars adjointed (b). At the spawning, they dashed to and jumped 2 or 3 times above the water surface (c). After the spawning, the male left the female (d). It took about 1-2 minutes for a pair of fish to complete such a spawning behavior.

The egg is pelagic, spherical in shape, measuring 0.70-0.77 mm in diameter. The yolk is colorless, transparent, and without conspicuous structure, containing a single colorless oil globule measuring 0.15-0.16 mm in diameter.

The egg development (Fig. 2, a-f) was much the same as observed on the other agpelic eggs. No pigment cells developed in the egg, but many colorless granules appeared during the embryonic development. The hatching took place in 23-25 hours after the spawning at the water temperature 25.1-27.0°C.

The newly hatched larva is 1.45-1.56 mm in total length, and the oil globule situated in the posterior part of the yolk. The surface of the body as well as the marginal fin and the yolk is covered with granules. The number of myotomes is $11+14=25$ (Fig. 2, g).

The larva attained 2.00-2.08 mm in total length 16 hours after hatching, when the first appearance of the melanophores was observed on the dorsal part of the alimentary canal.

In 4.5 days after hatching the yolk and oil globule were entirely consumed. The melanophores of the alimentary canal increased in size, and several others were also seen in the middle part of the ventral side of the tail (Fig. 2, i).

In 7 days the larva reached 3.83 mm in total length, and the abdominal cavity was thickly coved with melanophores. The anterior part of the dorsal fin base appeared just behind the head (Fig. 2, j).

In 15 days the larva measured 4.05 mm in total length, having long dorsal and ventral spines. The caudal fin was just form.

参考文献

- BARDACH, J. E., 1958. Bermuda Fisheries Research Program, Final Report. Bermuda Gov. Public. Bermuda Trade Development Board, Hamilton Bda. 59pp.
- BERTOLINI, D. F., 1932. Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei; Famiglia 2: Serranidae. Fauna e Flora del Golfo di Napoli, Monogr. xxxviii, 310-331.
- KATAYAMA, M., (片山正夫) 1960. Serranidae. Biogeogr. Soc. Japan, Tokyo. 189 pp., 86 pls.
- 水戸 敏, 1963. 日本近海に出現する浮遊性魚卵—III スズキ亜目・魚雜, xi(1, 2), 39-64, 18 pls.
- 中村秀也, 1935. 小湊附近に現われる磯魚の幼期 (其八). 養殖会誌, v(2), 35-44.