

ウグイの孵化腺の発生*

伊 賀 哲 郎

(昭和33年11月11日受理)

Tetsuro IGA: Development of the Hatching Gland in the Teleost,
Leuciscus hakuensis Günther

魚類の孵化腺の分布については多数の報告があるが、その発生の起源については、メダカ(石田, '44)が内胚葉性であり、シラウオ(柳井, '53)、フナ(大氏, '55)、ワカサギ(Yanai, Ouji and Iga, '56)、コイ(大氏, 伊賀, '58)およびオイカワ(大氏, 伊賀, '58)が外胚葉性である外はまったく知られていない。それら外胚葉起源をもつ種類の孵化腺細胞の出現する位置はわずかのずれはあるが同じであり、孵化直前にみられる腺細胞の分布の違いは原位置からの移動様式が異なるためによる。そして魚類の孵化腺の移動様式にはシラウオ型、フナ型およびワカサギ型の3型があることが分かった(Yanai, Ouji and Iga, '56)。

本報はウグイ(コイ科)の孵化腺の発生と分布について追求した。

稿を起すに当り、終始指導助言を賜った大氏正己助教授に厚く御礼申し上げる。

材 料 と 方 法

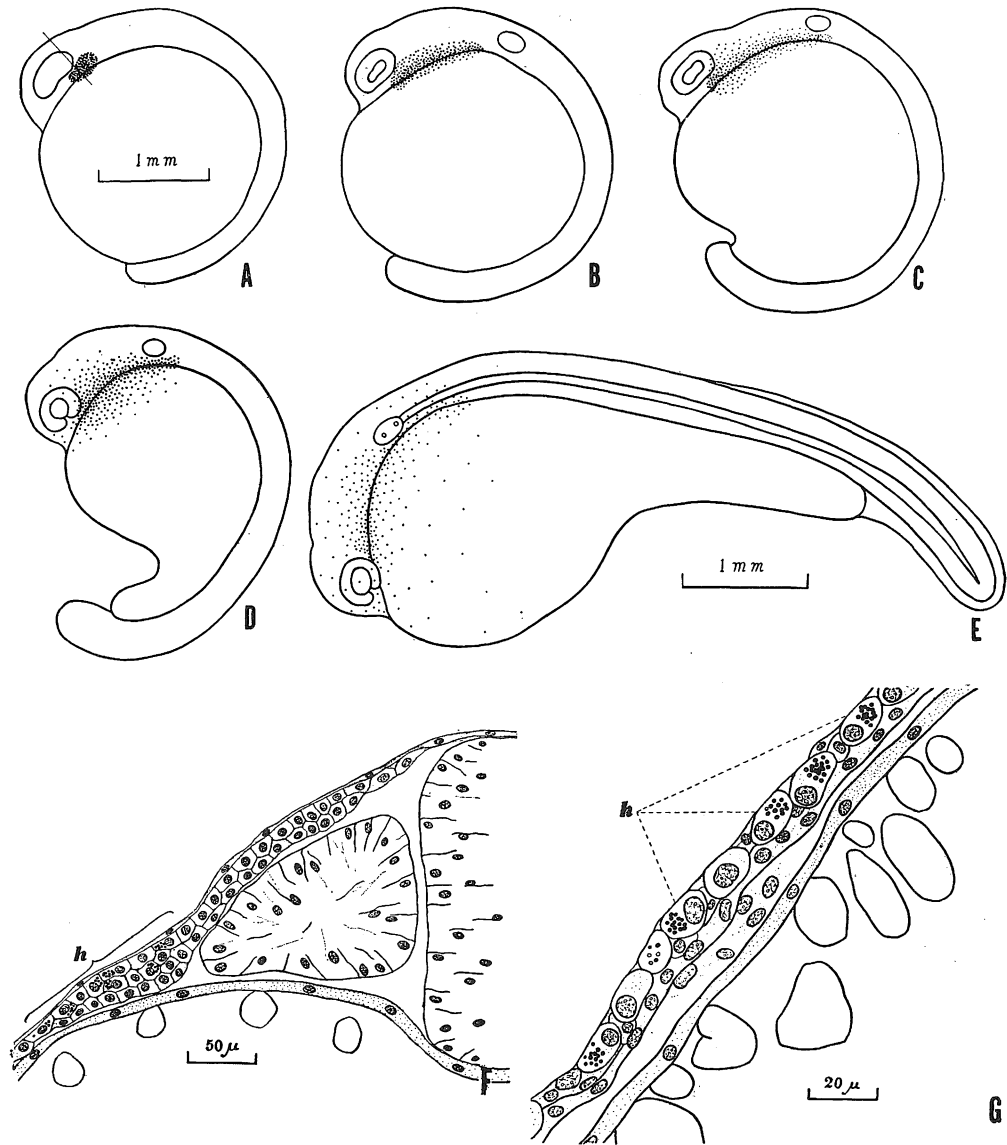
ウグイ *Leuciscus hakuensis* Günther は島根県赤川にて4月上旬産卵期のものを採集し、現地で乾導法(dry method)により人工受精を行い、室温(11±1°C)で発生させた。固定はBouin氏液を用い、通常のパラフィン埋没により7および10 μ の連続切片とした。染色はGrenacher氏 Borax-carmin-Pikroblauschwarzを主とし、その他 Delafield氏 Haematoxylin-eosin および Mallory氏 aniline blueによつた。別に Muci-carmin を用い粘液腺でないことを確かめた。

観 察

卵の直径は約2.5mmあつて黄色をしている。沈性卵(demersal egg)で且つ附着卵(adhesive egg)であるが卵膜には何の構造もなく附着力はあまり強くない。

10~12°Cで約6日で孵化し始めるが、孵化直後の稚魚は全長6.0~6.5mm。この時期では色素は眼の周囲にわずかに存在する以外は全くない。ほとんど透明で淡黄色の西洋梨形の卵黄

* 本報告の概要は、昭和33年5月、第10回日本動物学会中国四国支部大会で報告°

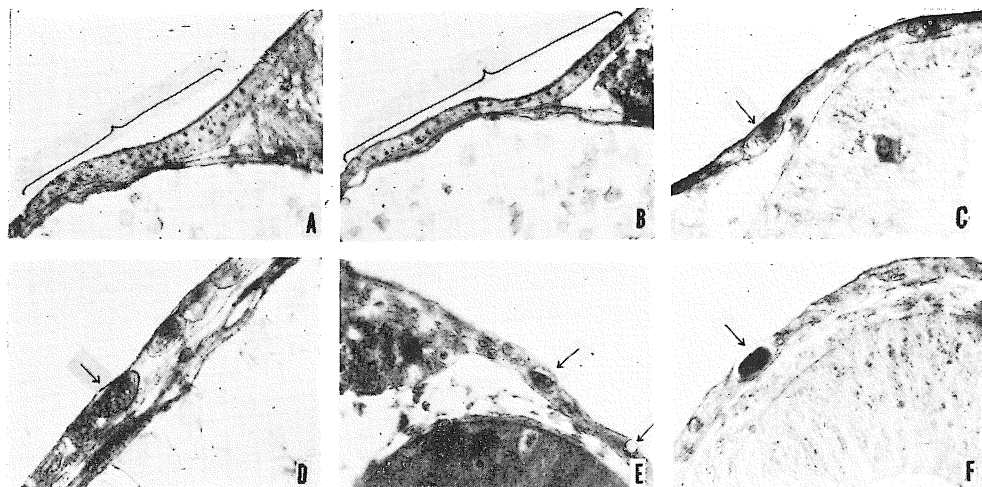


第1図 発生の各時期に於ける孵化腺の分布と形態，体表の黒点は腺細胞を示す。
 A, B, C, D, E 受精後それぞれ75時間，93時間，100時間，116時間および140時間(孵化直前)の胚。F 受精後75時間の胚の頭部横断面，断面の位置はAを示す。
 G 孵化直前の胚の頭部卵黄囊横断面。h 孵化腺。

囊をもっている。容器底に横たわり，活潑な游泳運動はみられない。

孵化時の発生段階は魚の種類により一様ではなく，ウグイでは割合早い段階で孵化が起る。自然状態では孵化した稚魚は小石層の底深く潜んでいて，卵黄を吸収してしまつて(孵化後34～38日)全長11mm位になつて漸次游泳生活に入るといふ(岡田，'35)。

1) 孵化腺の分布と形態



第2図 孵化腺の発生と退化

A, B 受精後93時間および100時間の胚の頭部横断面。ブレースは孵化腺の分布範囲を示す。表皮中に黒点として見えるのが孵化腺。C, D 孵化直前の頭部および卵黄嚢表皮の孵化腺(矢印で示す)。E 孵化直後の胚の頭部水平断面。矢印は孵化腺の退化像を示す。F 孵化直後の胚の頭部水平断面。矢印は粘液腺を示す。

A, B \times Ca. 180 C, E, F \times Ca. 360 D \times Ca. 433

孵化は眼にわずかに色素が現われる頃(受精後140時間)から起る。孵化腺はその数時間前に発達した頂点に達する。腺細胞の分布はコイのそれと大差はない。詳細については、頭端より第8体節までの胚体および下腹部を除く同範囲の卵黄嚢表皮で、眼の表面では少なく、眼の後端から耳までの卵黄嚢に接する体側面に特に多い。しかし耳の表面には存在しない(第1図E)。

腺細胞の数は500~600個。単細胞腺で表皮中に埋没し、卵円形で長径約 15μ 、短径約 6μ 。細胞質中にPikroblauschwarz, eosin および Mallory に好染する分泌顆粒が密集している。その大きさは $1.5\sim 2.0\mu$ 。その数は充分発達したものでは15~20個(第1図G)。

なお表皮中には単細胞粘液腺も存在するが、それは染色反応から孵化腺とは容易に識別しうる。そしてこの粘液腺は特に孵化時にその活動が盛んになるという証拠もみられない(第2図F)。

2) 孵化腺の発生

受精後3日を経過した時期、即ち胚の尾端が卵黄嚢に沿ってその約 $\frac{3}{4}$ に達し眼胞が形成された頃、左右の眼胞の下縁と卵黄嚢が頭部に接する部分との間の肥厚した表皮の中に比較的大形の孵化腺母細胞群が認められる。そして受精後約75時間からそれらの細胞中に、Pikroblauschwarz および Mallory に好染する分泌顆粒が認められる。しかしこの時期ではその分泌顆粒は eosin には染まらない(第1図A, F)。発生が進むにつれて、腺細胞は分泌顆粒を蓄積しながら一部は原位置に止まり、大部分は表皮に沿って胚体を後方に移動し、更に下方にも移動し胚体に続く卵黄嚢の表面にも拡がる(第1図B, 第2図A)。胚の尾端が卵黄嚢から離れ始め、耳胞が明瞭に認められるようになった頃(受精後4日)には腺細胞の分布範囲は更に拡大され、そ

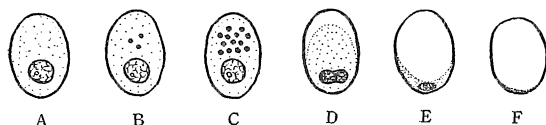
の前後の限界は母細胞の現われた位置から耳胞，上限は眼の上端レベルまでに互る（第1図C，第2図B）。尾の先端が頭部に達する頃，腺細胞は前方と上方に移動し，眼より前方および上方に分布する。又下方にも拡がり，卵黄囊の下腹部より約 $\frac{3}{4}$ の高さの位置まで下降している（第1図D）。そして孵化直前のもものでは，更に拡大され第1図Eの如き分布を示す。

以上の観察からウグイの孵化腺は外胚葉性でありその移動様式はフナ型に属することが分かった。ちなみにこれまでに分かったコイ科の魚について孵化腺細胞の移動様式をみると，すべて同一であり，系統的関連性をも示すものと思われるが，今後の研究にまちたい。

なおフナの場合と比較して著しく異なる点は母細胞の現われる位置がフナより前方であること，および移動の方向がフナでは前後と下方であり，上方にはみられなかつたが，ウグイでは原位置から四方に拡がる。しかし下方および後方への移動がフナ程大きくなく，そのため分布範囲も狭い。

3) 孵化腺の退化

ウグイの孵化腺は孵化5～6時間前に発達の頂点に達し，それから孵化までの間に分泌顆粒



第3図 孵化腺の発生と退化を示す模式図。説明は本文をみよ。

を放出する。孵化直後のもものでは，ほとんどの腺細胞は分泌顆粒を含まず，一時表皮細胞との区別が困難となる。

その後，細胞質は急速に消失し，核も萎縮し，細胞は空胞化して，終に退化

消失する（第2図E，第3図）。そして孵化後24時間を経過したもものでは腺細胞はまったくみられない。すなわち孵化腺はホロクリン細胞である。

メダカでは（石田，'44）分泌顆粒が放出される以前に腺細胞核がみえなくなるとされているが，ウグイではそのような現象はみられなかつた。

腺細胞の退化は胚体にあるものが早く，卵黄囊表皮にあるものが遅い。

要 約

1) ウグイの孵化腺は左右の眼胞後半下方頭部体側外胚葉に起源する。これはこれまでに分かった種類の母細胞の出現位置より少し前方である。

2) 腺細胞は腺分化が始まると，胚体の後方に向つて移動し分布範囲を拡大する。ついで原位置から上下および前方に拡がり，耳胞表面を除く頭端より第8体節までの胚体および卵黄囊前半部（下腹部は除く）表皮に分布して移動を終る。その移動様式はフナ型である。

単細胞腺で全体で500～600個。

3) 腺細胞は孵化直前に発達の頂点に達し孵化直後急速に退化する。

文 献

- 1) 石田寿老 '48 孵化酵素

- 2) 岡田 雋 '35 動雜 47, 566
- 3) 大氏正己 '55 動雜 64, 9
- 4) 大氏正己, 伊賀哲郎 '58 動雜 67, 1&2
- 5) 柳井隆一 '53 動雜 62, 1
- 6) Yanai, T., M. Oujii and T. Iga '56 Annot. Zool. Japon. 29, 4
- 7) 山本時男 '43 魚類の発生生理

Summary

This paper is a series of the study on the development of the hatching glands and the mode of migration in the fish, dealing with the teleost, *Leuciscus hakuensis*.

1) In embryos of this species, the hatching glands are unicellular glands of ectodermal origin. They first appear as a group of ectodermal cells on the inferior side of the posterior half area of the eye on each side of the head. This site of origin is located anteriorly as compared with several species so far studied.

2) During the embryonic development, storing secretory granules, the gland cells begin to disperse from the sites of their origin, gradually extending their range of distribution. First, the gland cells migrate caudally, then upward, downward and forward, and just before hatching, they distribute at the epithelium of the trunk from the top of the head to the level of the 8th somite and to the yolk sac of its range, but the ear region and the ventral part of the yolk sac are free from them. The mode of migration in this species belongs to *Carassius auratus* type. The total number of the gland cells is 500-600.

3) The hatching glands reach their maximum development 5-6 hours before hatching and degenerate rapidly after hatching.