

## 洋浦湾的魚卵及其仔魚調查\* (一)

水产部南海水产研究所

張仁齋 李昌华

考察魚卵和仔魚的数量变动，是推算資源数量变动的重要指标之一。要进行这样的考察，首先要鉴定魚卵和仔魚的种类。南海的魚类种类繁多，但国内关于南海的魚卵和仔魚資料很少。因此，为了开展南海的魚卵和仔魚的全面調查，我們于1963年3~6月在北部湾除进行若干魚类的人工受精外，同时在洋浦湾拖取天然受精魚卵和仔魚进行培育和观察。

洋浦湾是海南島西岸儋县的一个重要漁港，位于东經109°20'北緯19°40'20"。湾口外緣是金线魚 *Nemipterus* sp. 釣魚业的一个重要漁場，主要漁汛为4~5月間。根据漁民反映，每年4~5月間，在湾內是經常見到大量魚卵及小魚。据此，我們从1963年4月25日起到5月25日止，在白馬井附近，进行了拖取魚卵和仔魚的工作。这个报告是根据所获得数10种魚卵和仔魚观察結果的一部分。

本文对8种魚卵及仔魚的鉴定，除三线磯鱸外，其他种类都是查对国外文献記載而确定的。錯誤之处尚希指正。

### 材 料 和 方 法

文內所用材料，是以52GG縮絹制成的韓生魚卵网 (Hensen Egg-net) 在湾內表面水平拖16次所取得的样品。拖取样品是在白馬井离岸300~500米，水深6~10米范围内进行的。拖曳有5次在晚7~9点，一次在中午，其余10次都为上午7时30分~10时。这些都分別利用潮流、风帆船和小汽艇进行的。拖到的样品，在船上先倒入洗淨的玻璃缸中(15×10厘米)，然后帶回試驗室，倒入解剖盘內，尽可能选取卵子，放入培养缸中，在双筒解剖鏡下按卵的大小和形态特征，用吸管分別选取放在10×8厘米的玻璃培养缸中进行培育。所用器具都充分洗淨保持清洁，培养缸用紗布盖好。在培育过程中，换水时用大口径吸管吸取新鲜清洁的海水，每天3次每次换去原有水体的2/3，同时測定缸內温度。在采样过程中同时測定表面水温和盐度。随即按拟定項目进行測定、观察和記錄。孵出的仔魚生活時間較短，除少数种类生活3~4天外，一般只能活一天左右。調查所得魚卵和仔魚都加以保存。

本文对卵子发育阶段的划分，是根据 Pacc(1958) 的意見分为I~IV个阶段。仔魚的測定是参考了紗学紳(1962)的报告。

卵子的測定是参考 Перцева-Острумва Т.А.(1955) 的資料。

\* 水产部南海水产研究所調查研究报告第33号。在工作过程中，得到了国营南海水产公司的大力协助，謹致謝意。

- (1) 卵径测量 (用目镜测微尺) 所得数据以毫米表示。
- (2) 卵黄径测定方法同上。
- (3) 油球直径测定方法同上。
- (4) 卵黄周隙——卵黄与卵膜间的间隙, 按下列公式计算:

$$P = \frac{D - d}{2} \cdot 100$$

式中  $P$  为卵黄周隙;  $D$  为卵径;  $d$  为卵黄直径 ÷ 胚盘。如果卵成长椭圆形, 则  $d$  是最长和最宽的平均值。

- (5) 初孵仔鱼是刚破膜脱出的仔鱼, 以后则按小时或天计算。

#### 1. 脂眼鲱 *Etrumeus micropus* (T. & S.)

##### 卵子形态及发育

1963年4月26日和5月22日拖到本种鱼卵, 数量不很多。

卵呈球形, 彼此分离, 拖到的天然受精卵浮于水面。卵膜平滑透明, 卵径1.06~1.21毫米, 没有油球。卵黄径0.93~0.96毫米, 呈小泡沫状裂纹; 卵黄周隙狭, 约为2%左右。1963年5月22日上午7时30分 (表面水温29.0℃、盐度31.6‰), 拖到的本种鱼卵, 胚体已形成, 视囊出现水晶体, 听囊清晰。至8时10分, 可明显地看出18对肌节; 尾芽已离开卵黄, 沿卵黄膜匍匐向内下方伸长, 约占体长1/4, 此时胚体已发育到第Ⅲ阶段。胚体头后部两侧出现点状黑色素胞, 分布不很规则, 尾部背方有同样色素一行 (图版 I.1)。培养至下午1时10分时 (水温30℃), 胚体包围卵黄3/5, 肌节增至25对。头后部黑色素较前发达, 形状及分布无大变化; 尾部黑色素胞也无大变化 (图版 I.2)。至下午5时50分, 胚体已包围整个卵黄, 进入第Ⅳ阶段。胚体背方黑色素胞聚集, 数目较前减少, 但色素加深, 仍呈不规则分布; 尾部色素较前扩散, 腹面出现4~5个黑色素胞; 腹中部出现5~6个黑色素胞 (图版 I.3)。在水温30℃时, 见心脏跳动, 每分钟约120次, 胚体开始扭动, 约每隔30秒钟扭动一次。晚上8时40分发育至孵化阶段, 胚体扭动加速, 很快破膜。在解剖镜下观察, 见头部先露出膜外, 借尾部摆动抵住卵膜, 仔鱼很快脱出; 此时仔鱼不大活动, 多静伏缸底边缘。

##### 仔鱼形态特征

刚孵出仔鱼, 体形细长透明, 全长约3.81~4.01毫米。卵黄囊椭圆形略长, 位于头下, 不伸向头前, 泡沫状裂纹仍明显。肛门位于体后端第43肌节下方, 尚未开口于体外。鳍褶较狭, 透明无色, 开始于听囊稍后3~4肌节上方, 沿背缘向后延伸, 绕过尾端达卵黄囊后缘。头部上缘, 有点状黑色素胞分布; 听囊后面体侧有星状黑色素胞, 呈行列式分布, 直达肛门上方; 肛门前方腹缘有5~6个星状黑色素胞分布。仔鱼肌节数为43+11~12=54~55。孵化后两小时的仔鱼头部上方及背侧两边的黑色素胞, 除色素较前显著外, 形状及分布无大变化, 唯前腹鳍褶内出现少数星状黑色素胞, 分布不规则, 此时仔鱼较前活泼, 能在缸底急游几次, 然后停伏缸底周缘。仔鱼孵出后培养至24小时, 口裂尚未形成。肛门未开口于体外。卵黄囊较前为小, 缩至头中部下方, 泡沫状裂纹仍明显。胸鳍基芽生出, 位于卵黄囊中央上方。仔鱼体各部色素分布无大变化。不久全部死亡。

本种鱼卵、仔鱼, 过去不少学者都曾报道过, 神谷尚志 (1924) 测定的卵径为1.23~1.33毫米。水户敏 (1961) 测定为1.23~1.44毫米。吉田裕 (1932) 测定为1.31~1.44毫

米。我們观测的卵径偏小，为1.06~1.21毫米，但卵内及前期仔鱼的发育特征完全与上述报道相似。根据作者观测其他许多种鱼类的卵径，分布在南海区者较北方诸海区总是偏小。

## 2. 玉鳞鱼 *Kowala coval* (Cuvier)

### 卵子形态及发育

1963年4月25、26日，连续两天于上午9~10时都拖到了本种鱼卵，当时表面水温分别为27.9℃和29℃，两者发育阶段近似，即都开始达第IV阶段早期。

玉鳞鱼卵子呈球形，彼此分离，拖到的天然受精卵浮于水面，卵膜较薄而平滑，无色透明度强，卵径约0.81毫米左右。卵黄周隙较大，约为8%左右。卵黄无色透明，直径约0.64毫米，呈泡沫状构造。内有6~12个油球，较均匀地分布在卵黄内，直径分别为0.03~0.07毫米。1963年4月25日上午10时（表面水温27.9℃、盐度30.71‰），我们拖到的卵，胚体已形成。听囊及视囊皆发育完善。尾芽开始离开卵黄，沿卵黄膜向内方伸长。至12时30分时，胚体包围卵黄约3/5，尾约占体长1/3，可清楚见到肌节27~28对。胚体头部背面有较浓的点状黑色素胞，呈不规则分布，自听囊后背缘有同样色素胞分布，但较头部稀少。在水温29℃时，心脏跳动每分钟约180次（图版I.5）。

在缸内水温29℃时，培养至下午5时30分，胚体发育即将包围整个卵黄，尾部扭动加速，已达孵化阶段（图版I.6）。肌节约36对，胚体头部背面黑色素胞较淡，背方色素无大变化。经过胚体的急烈扭动后，很快破膜孵出仔鱼。

### 仔鱼形态特征

刚破膜孵出的仔鱼，体形细长，透明，全长约2.75毫米。卵黄囊成长圆形，位于头部下面，不伸向头前，泡沫状构造仍未消失。油球数无变化，仍较均匀地散布在卵黄内。鳍褶较低，开始于听囊稍后，沿背缘向后伸长绕过尾端，达卵黄囊后缘。胸鳍芽基尚未出现。口裂未形成。肛门位于体后近尾端在34肌节下方，尚未开口于体外。肌节数约 $34 + 12 = 46$ 。鱼体头上缘及背方有不规则点状黑色素胞散布，但自体中部后面渐稀少而消失（图版I.7）。此时仔鱼不很活泼，多停浮水中，触动它时急速游开。仔鱼孵出后，培育不久全部死亡。

本种鱼卵及仔鱼，R. V. Neir (1952) 报道的卵径为0.8毫米，而S. V. Bapat (1955) 测量的卵径为0.71~0.86毫米，与我们观察的极相似。

## 3. 斑鲹 *Clupanodon punctatus* (T.&S.)

### 卵子形态及发育

1963年5月2~5日上午7时30分，采到已发育至第IV阶段的卵子（水温27.9℃~28℃），分别培育至9时30分和10时10分，先后开始孵出仔鱼。5月15日下午8时（表面水温30.3℃）拖到的卵子已发育至高囊胚期，培育至5月16日上午7时20分开始孵出仔鱼。

斑鲹卵子彼此分离，呈球形，拖到的天然受精卵浮于水面。卵膜很薄且脆弱易破，表面平滑透明，在解剖镜下观察没有发现任何色彩。卵径1.25~1.46毫米。卵黄周隙大，约为24.5%；卵黄粒细，无色透明，卵黄囊的直径约0.78~0.95毫米之间；卵黄表面呈不规则网状龟裂，在胚胎发育过程中卵黄有变形的特征。内有橙色油球一个，直径约在0.10~0.17毫米之间。1963年5月6日晚上9时拖到的卵子（表面水温29.4℃、盐度31.69‰），正处在分割阶段的高囊胚期，在水温29℃时，晚上12点观察，见胚盾伸长。至5月7日上午1时胚体原基形成，约出现9~10对肌节，眼泡开始生出，胚孔未关闭，尚在小卵黄栓期。上午7时

45分，尾芽已离开卵黄，沿卵膜内下方伸长，不匍匐在卵黄上，听囊、视囊及水晶体清晰，胚体包围卵黄约4/5，尾占体长1/2，肛門后位，肛前可数肌节为31个。胚体头部背面有较浓的点状黑色素胞散布，头后背方有同样黑色素较稀的散布着。油球表面无色素，心脏淡黄色，胚体开始扭动。在水温28.2℃时，心脏跳动每分钟约180次（图版I.8）。培养至5月7日上午10时30分，全部孵出仔鱼。

#### 仔鱼形态特征

刚破膜孵出的仔鱼，体形细长透明，全长约2.72~3.40毫米。多潜伏缸底周缘，不喜游动，卵黄囊长圆形，长约1.12毫米，宽0.74毫米，位于头部下方，不凸出头前，不规则网状龟裂仍未消失。油球颜色未变，位于卵黄囊后下方。仔鱼鳍褶较狭而透明，无色素分布，开始于听囊后方，沿背缘向后伸长绕过尾端达卵黄囊后缘。仔鱼头部背面至两眼间隔的点状黑色素也较前大，稀疏地散布着。肛門近尾端。肌节约41+10~11=51~52。胸鳍芽基尚未生出，体侧有透明感觉突起8对，自卵黄囊后至尾端均匀的分布着（图版I.9）。

孵化一天后的仔鱼，体长范围在3.91~4.01毫米间。头部上方的色素较浓，体背面点状黑色素胞有些个体全部消失而有些个体仍有黑色素散布，在近尾端处的背腹缘上出现2~3个星状黑色素丛。卵黄囊较前显著缩小。油球仍呈橙色。胸鳍芽基出现，位于卵黄囊中部上方。口裂尚不完善。肛門开口于体外。肌节41+11=52（图版I.10）。仔鱼体侧仍无色透明，在缸内游动极活泼。

本种鱼卵日本学者研究报道较多。神谷尚志（1916）在馆山湾采到的卵径1.28~1.60毫米，产卵期3~6月上旬。中井（1948）、水戸敏（1960）测定的卵径为1.28~1.60毫米，卵黄径为0.8~1.44毫米，油球径0.07~0.17毫米。我们观测的卵径为1.25~1.46毫米。在此期间，正是大批斑鲛游来湾内生殖季节，渔民用定置渔具“繪网”可大量捕获。

#### 4. 无齿鲛 *Anodontostoma chacunda* (Buchanan-Hamilton)

##### 卵子形态及发育

在调查过程中，1963年4月25、26日，晚上9时30分和10时拖到本种鱼卵（水温27.9℃和29℃），胚体已发育至第II阶段末期，即胚孔刚刚关闭时期。

无齿鲛卵子彼此分离，呈球形，拖到的天然受精卵浮于水面。卵膜平滑无色透明。卵径为0.75~0.86毫米。卵黄周隙较宽，约为3.5~8倍；卵黄径约在0.68~0.70毫米之间，表面有网状龟裂，卵黄粒细，内有5~10个无色透明油球散布。1963年5月10日上午7时30分，拖到的鱼卵培养至8时40分（表面水温30.1℃、盐度30.72‰），已发育到第II阶段中期。胚体原基形成，胚孔尚未关闭，留有一小卵黄栓，眼泡形成，油球仍均匀的散布着，可以清楚的看到6对肌节（图版I.11）。至11时15分时，胚体包围卵黄1/2，尾约占体长1/3，肌节约增至20对左右，听囊清晰。培养至12时，胚体包围卵黄3/5强，尾约占体长1/2，胚体背方出现点状黑色素胞。到下午3时30分，胚体即将全部包围卵黄（约占7/8），并开始扭动。头部两眼间出现点状黑色素胞，向前不伸达吻端；自头后至尾部背面，有同样少数色素胞不规则分布。油球数无变化。在水温31.1℃时，心脏跳动每分钟约180次（图版I.12）。培养至下午3时50分到4时10分时，全部孵出仔鱼。根据Delsman（1926）和Devanesan and Chidambaram（1941）所观察的资料，本种鱼在夜间放卵。我们在调查中所拖到的鱼卵，根据胚胎发育时间推测，放卵时间应在日落3~4小时内。

### 仔魚形态特征

刚孵出仔魚，体形細长透明，全长約 2.1~2.7 毫米。卵黃囊橢圓形，位于头部腹下，伸出吻端不显著，表面裂紋仍未消失。油球数无变化，仍較均匀的散布在卵黃內。鰭褶較狭，透明无色素，开始于听囊后方，沿背緣向后伸长，繞过尾端达卵黃囊后緣。肛門位于体后部近尾端，尚未开口于体外，肛后長約 0.34 毫米。口裂尚未形成。胸鰭基芽未出現。头部上方黑色素胞减少，体背緣仍有少数較淡黑色素胞散布。肌节  $37+7\sim 9=44\sim 46$  (图版 I.13)。根据我們的观察，发现仔魚体側有 5 对透明的感觉突起，沿体縱軸在卵黃囊后端至肛門上方均匀分布着。此时仔魚不喜游动，多靜伏缸底周緣。仔魚自孵出，培养至 8 小时后全部死亡。

Delsman (1926) 报道 *Dorosoma chacunda* 的卵徑为 0.77~0.82 毫米，有无色透明油球 3~20 个，仔魚肌节数为  $33\sim 34+7\sim 8=40\sim 42$ ；Devanesan and Chidambaram 的资料其測定的卵徑为 0.82~1.05 毫米，油球 6~12 个，在发育过程中卵徑有变大的情况；水戶敏(1961)关于 *Anodontostoma Chacunda* 的描述，卵徑为 0.77~0.82 毫米，油球 3~20 个。我們观察的結果，除未发现卵徑随发育時間增大外，其他特征都相同。

### 5. 多鱗鱈 *Sillago sihama* (Forskål)

#### 卵子形态及发育

卵子呈球形，彼此分离，拖到的天然受精卵浮于水面。卵膜較薄，无特殊构造，平滑无色透明。卵徑范围在 0.59~0.68 毫米之間。卵黃周隙狭約为 0.75%；卵黃直径平均为 0.62 毫米，卵黃粒細，表面有較細弱的龟裂。內有橙色油球一个，直径約在 0.13~0.14 毫米間。1963 年 5 月 5 日上午 7 时 30 分拖到此种卵子 (表面水溫 28℃、盐度 30.7‰)。培养到 10 时 30 分，已发育至第 II 阶段。胚孔尚未完全关闭，眼泡开始生出，油球无变化，胚体上无任何色素出現。11 时胚孔关闭，此时胚体背面出現点状黑色素胞，油球表面出現的黑色素胞多集中在外側，肌节约 13 对，克氏泡出現。随着胚体的发育，至 12 时尾芽离开卵黃。胚体背面及油球表面色素增多加浓，变成星状，听囊出現，肌节约 17 对 (图版 II.1)。当胚体包围卵黃 3/5 时，油球上色素无大变化，听囊清晰，此时，胚体中央兩側及尾部背方出現团状黄色素胞，油球上除枝状黑色素胞外，其間也出現了黄色素細胞，多集中在內緣 (固定标本黄色素消失)。培养至下午 5 时 (水溫 29.9℃)，胚体背方及油球上色素更加浓密，黄色斑块也增多，胚体扭动加速，不久头部破膜开始孵出，經過几次轉动后，仔魚很快孵出，游入水中。

#### 仔魚形态特征

刚孵出的仔魚，体稍細长，全长 1.56 毫米。卵黃囊长圆形，位于头下方，不伸出头前，表面裂紋仍显。油球在卵黃囊后下緣。鰭褶較狭，透明无色素分布，开始于听囊后方，沿背緣向后伸长，繞过尾端达卵黃囊后緣。魚体背腹兩側有許多点状黑色素細胞散布，其間杂有白色小泡，听囊前后、肛門上方附近及尾中部体側黑色素間杂有黄色素胞分布。肛門位于体中央部，肛后長 0.81 毫米，距卵黃囊后緣一段距离，尚未开口于体外。口裂尚未形成。胸鰭基芽未出現。仔魚尾端脊索微向上曲，肌节数約  $14+18=32$  (图版 II.2)。

孵化 16 小时后的仔魚，全长約 2.04 毫米。卵黃囊較前显著縮小，約为  $0.17\times 0.13$  毫米，变成褐色。油球仍位于后下方。黑色素减少，其色素分布无变化。仔魚体表面黑色素較前更聚集，因而数量减少；卵黃囊后緣上方背腹沿各有一黑色丛，肛門上方色素丛較密集，尾部

体侧及近尾端上下沿各有黑色丛分布。黄色素增多加浓，吻端眼后缘、听囊后方、体中部卵黄囊后端上方、肛门上方及尾部有同样较大的黄色素斑较均匀的分布着，其中以肛门后方第一块最大，其靠近上下鳍褶处有小丛状黑色素胞，同时其间杂有黄色素斑。仔鱼口裂未形成，也未见胸鳍芽基。此时仔鱼仍不大游动，多停伏缸底周缘，触动它时急速游离（图版Ⅱ.3）。

神谷尚志（1924、1925）报道本种卵径为0.67~0.63毫米，油球径为0.13~0.15毫米。上野雅正、藤田天郎（1954）报道的卵径为0.61~0.71毫米，油球径为0.12~0.15毫米。我们观测的卵径为0.59~0.68毫米，油球径为0.13~0.14毫米，卵子及仔鱼前期的形态和其他特征相似。

#### 6. 线棘裸颊鲷 *Lethrinus nematacanthus* Bleeker

##### 卵子形态及发育

1963年5月10日晚7时40分~8时拖到的卵子，8时20分观察，正处在分割阶段的32胞期。10时20分胚盾开始隆起。11时30分胚盾伸长，下包约2/3。至11日上午1时达小卵黄期，眼泡开始生出，7时10分仔鱼开始孵出。

卵子呈球形，彼此分离，拖到的天然受精卵浮于水面。卵膜较薄，无色透明，表面平滑无特殊构造，直径约0.65~0.70毫米。卵黄周隙较狭，约为4~5%。卵黄表面无龟裂，直径在0.57~0.60毫米之间，卵黄粒细。有无色透明油球一个，直径在0.17~0.18毫米之间。1963年5月17日上午7时45分拖到的卵子（表面水温29.1℃、盐度30.70‰），在缸内培养至9时，胚体已包围卵黄3/5，尾部约占体长1/3。视囊水晶体清晰，听囊完善。胚体开始扭动，达第四期。胚体头顶两眼间有星状黑色素胞分布；背方自听囊以后出现数个星状黑色素胞，尾中部出现黄色素丛。油球表面出现枝状黑色素胞。肌节约23对左右（图版Ⅱ.4）。9时20分胚体扭动加速，不久开始破膜仔鱼孵出。孵化时头部及油球先伸出膜外，尾部抵住卵膜摆动数次，仔鱼脱膜而出。孵出孔呈整齐裂缝状。

##### 仔鱼形态特征

刚孵出的仔鱼，体形较细长，全长约1.56~1.77毫米。卵黄囊近橄榄形，稍向头前伸出，油球位于卵黄囊前端，微微凸出。仔鱼头顶的两眼间色素胞消失，体背表面仍有黑色素胞散布，听囊以后背方有两个色素丛，直肠前缘有两个黑色素丛，肛门后方背、腹缘有同样色素丛，尾部中央16~17及23肌节上下缘，黑色素胞聚集成丛状，各色素丛间，杂有黄色素胞。油球表面枝状黑色素无变化。鳍褶较狭，无色透明，开始于头部向后沿背缘伸长，绕过尾端达卵黄囊后缘。肛门位于卵黄囊后缘，肛后长约0.54毫米，尚未开口于体外。肌节数约7+18~19=25~26（图版Ⅱ.5）。

孵化7小时后的仔鱼，全长约1.80毫米。卵黄囊较前显著缩小，不再伸向头前。头部色素胞移聚在眼的前后缘及头顶上方，背方色素向腹缘移聚，直肠前后色素聚集成丛状，其间黄色素也增多；尾部中央背腹缘黑色素丛显著增大，黄色素也较浓；其他部位色素全部消失。油球表面枝状黑色素依然存在。鳍褶上无色素出现（图版Ⅱ.6）。

水户敏（1956）报道本种鱼卵直径为0.78~0.83毫米，油球径为0.19毫米；仔鱼肌节数为7+17=24。

#### 7. 三线磯鱈 *Parapristipoma trilineatum* (Thunberg)

### 卵子形态及发育

三线磯鱸的卵子彼此分离，呈球形，拖到的天然受精卵浮于水面，卵膜平滑透明，无特殊构造。卵径在0.82~0.88毫米之間。卵黄直径約0.62毫米，卵黄周隙較寬，約为10%，表面有不規則細弱龟裂（固定标本不明显），卵黄粒細。有橙色油球一个，直径在0.25~0.30毫米之間。在发育后期油球表面出現枝状黑色素胞，固定标本黑色素胞更为显著。1965年5月5日上午7时30分拖到的魚卵（表面水溫28℃、盐度30.7‰），培养至下午6时（水溫29.9℃），胚体包围卵黄約4/5，达第IV阶段末期，尾約占体长3/5，視囊水晶体及听囊清晰。心脏跳动每分鐘約180次。胚体开始扭动。背方自眼后至尾部有黄色斑块（图版II.7）。培养至下午6时30分仔魚开始孵出，据推测全部孵化時間約需21小时左右。作者1962年4月25日对本种魚卵人工受精孵化观察的結果，在水溫23.5~24.3℃时，全部孵化过程需25小时10分，与这次天然受精卵的孵化時間比較，水溫升高4.2℃，孵化期約縮短4个小时。

### 仔魚形态特征

刚破膜孵出的仔魚，体細长形，全长約1.46毫米。卵黄囊长圓形，位于头部腹面下方，不伸向前；表面有极細弱龟裂（固定标本龟裂不明显）。油球位于卵黄囊后端，表面有枝状黑色素分布。鰓褶較狭，开始于听囊后方，沿背線向后伸繞过尾端达卵黄囊后緣。背方鰓褶內有4块黄色素斑，其間杂有枝状黑色素胞；尾中部下鰓褶边緣有同样色素。肛門位于卵黄囊后方，在体中央部稍后。仔魚体背線有少数点状黑色素胞不規則分布，尾中部鰓褶內有同样黑色素胞分布。体側有5~6对黄色素斑块（固定后消失），头頂两眼間有黄色素斑其間杂有星状黑色素胞。口裂尚未形成。肛門未开口于体外。胸鰓基芽未出現。眼內尚无色素沉着。此时仔魚不喜游动，多停伏缸底周緣（图版II.8）。

孵化14小时后的仔魚，全长2.38毫米。卵黄囊位于头后部腹面，外形較前显著縮小。吻端出現黑色素丛，其間杂有黄色素斑；听囊至油球上方体側有黑色素丛，其間杂有黄色素斑；自肛門至尾端有三堆黑色素丛，以近肛門的一丛最大，其間也杂有黄色素斑；背部黑色素消失；直腸前緣有1~2个丛状黑色素胞分布。尾中部上下鰓褶間的黑色素丛中同样有黄色素斑分布，上鰓褶边緣出現少数点状黑色素胞；油球上枝状色素較前減少。此时仔魚多喜游动（图版II.9）。

神谷尚志(1916)报道本种魚卵直径为0.84~0.82毫米，油球径为0.19毫米左右。水戶敏(1960)測定的卵径为0.92~0.82毫米。作者(1962)測得的卵径为0.84~0.81毫米，油球径为0.19毫米。

### 8 鱧 *Callionymus* sp.

#### 卵子形态及发育

本种魚卵在調查中先后于5月8、15、20、22日拖到了各发育阶段的卵子，5月8日下午6时30分拖到的卵子，于7时10分观察，正处在分割阶段的高囊胚期，在水溫28.6℃、盐度31.69‰的水体内培养，仔魚于5月9日上午6时30分孵出。

卵子呈球形，彼此分离，拖到的天然受精卵浮于水面。卵膜較厚，透明度差，表面具有大小整齐的六角形龟裂紋（图版III.1）。卵径在0.61~0.68毫米之間。卵黄无龟裂，直径約为0.54毫米。內无油球。卵黄周隙一般，約为5.1%左右。

1963年5月6日晚7时拖到的魚卵（表面水溫29.4℃、盐度31.69‰），恰在分割的

开始阶段, 培养至 7 时 20 分时已处高囊胚期 (图版 III. 2)。至 10 时 30 分胚盘开始下包, 胚环形成 (图版 III. 3)。到午夜 12 时胚体原基形成。培养到 7 日 1 时 40 分时胚孔尚未关闭 (水温 28.2℃), 未发现肌节, 眼泡开始生出 (图版 III. 4)。至 7 日上午 7 时 15 分, 卵子已发育达第 III 阶段 (即拖到后约 13 小时)。尾已离开卵黄, 约占体长 1/4, 胚体包围卵黄 3/5, 此时卵黄变椭圆形。胚体开始扭动。背面及卵黄上出现星状黄、黑两种色素胞。听囊完善 (图版 III. 5)。至 7 时 10~20 分胚体经过急促的扭动后, 仔鱼破膜孵出。自拖到卵子培养至仔鱼孵出, 全部孵化期不超过 16 小时。

### 仔鱼形态特征

刚孵出后的仔鱼, 长圆形, 尾部显得很短, 全长约 1.10 毫米。卵黄囊长圆形, 位于头部腹面, 微向前伸出, 内有 10 数个无色透明小泡, 黄色素胞显著, 均匀的散布着。鳍褶较狭, 开始于眼上方, 沿背缘绕过尾端达卵黄囊后端。肛门位于卵黄囊后缘, 约在体中部稍后方, 肛后长约 0.41 毫米。仔鱼眼上缘有点状黑色素, 间杂有黄色斑; 体侧听囊后缘、肛门稍后及尾端有三个较大的黄色素丛, 背方黑色素消失, 背鳍褶上黄色素斑间杂有点状黑色素胞。口裂尚未形成。此时仔鱼不喜游动 (图版 III. 6)。

孵化 2 小时后的仔鱼, 在眼后缘、胸部、直肠附近及尾中部的黄色素丛显著, 其间杂有点状黑色素胞; 鳍褶上的黑色素胞聚集成丛状。卵黄内的小泡仍存在, 其间杂有黄色胞。

孵化一天后的仔鱼, 全长约 1.53 毫米。卵黄囊较前显著缩小, 内小泡状构造消失, 黄色素斑间出现星状黑色素胞。口裂尚不完善。肛门开口于体外。胸鳍生出。头部眼上缘黄色素胞间有星状黑色素分布。鳍褶较前长高, 背鳍褶有黄、黑色素丛; 肛门后方体侧及上下鳍褶间有同样色素丛; 尾部有一个较小的色素斑; 肛门前缘出现 2 个星状黑色素胞。此时仔鱼仍不大游动 (图版 III. 7)。

孵化两天后的仔鱼, 全长约 1.70 毫米。肛后长约 0.71 毫米。卵黄即将吸收完, 口裂形成, 胸鳍长大呈扇状。鳍褶较前狭低, 体形显得细长, 头部色素扩散。体侧及鳍褶上的色素较前扩散, 除尾中部鳍褶外, 其余部位皆有黄、黑两种色素胞呈均匀散布; 尾中部及近末端处的色素无大变化; 直肠及消化管上的黄色素胞较淡, 而点状黑色素胞则浓密。胸鳍基部呈黄青色, 眼呈绿宝石色, 晶体变黑。消化管开始弯曲。此时仔鱼喜游动 (图版 III. 8)。仔鱼孵出后培养至 56 小时全部死亡。

神谷尚志 (1916) 报道 *Callionymus valanciennesi* (T. & S.) 的卵径为 0.60~0.76 毫米, *Callionymus* sp. 的卵径为 0.68 毫米。我们观测的卵径为 0.61~0.68 毫米, 发育中其他特征与 *Callionymus* sp. 相似。

### 摘 要

本文是从 1963 年 4 月 25 日至同年 5 月 25 日, 在海南岛儋县洋浦湾用 52GG 筛绢制成的韩生鱼卵网拖取鱼卵标本 16 次, 其中有 5 次是在晚 7~9 点; 一次在中午, 其余 10 次都是在上午 7 时 30 分~10 时。

现将整理出的 8 种, 内隶属鲱科 Clupeidae 的 4 种即脂眼鲱 *Etrumenus micropus*、玉鳞鱼 *Kowala coval*、斑鲱 *Clupanodon punctatus*、无齿鲱 *Anodontostoma chacunda*; 鲷科 Sillagidae 的多鳞鲷 *Sillago sihama*; 裸颊鲷科 Lethrinidae 的线棘裸颊鲷 *Lethrinus*

*nematacanthus*; 石鱸科 *Pomadasyidae* の三线磯鱈 *paraprisipoma trilineatum*; 鰯科 *Callionymidae* の一種 *Callionymus* sp.

就該 8 种魚卵、仔魚拖到的时间及当时水温、盐度和孵化时间等归纳以下几个问题:

(1) 这些魚类的卵及其仔魚除三线磯鱈外, 其他 7 种在本海区尚属第一次报道。

(2) 該 8 种魚卵均属圆球形, 无色透明, 彼此分离, 天然受精卵浮于水面。在发育过程中有色素胞出现, 脂眼鱈、玉鱈、斑鱈、无齿鱈和三线磯鱈的卵黄有泡沫状龟裂, 而鰯属的一种卵膜具有整齐的六角形龟裂紋(卵径 0.61~0.68 毫米), 是其主要特征, 与其他 7 种卵子极易区别。在 16 次采样中, 它們分布在水温 28~30℃、盐度 30.70~31.62‰ 之間。

(3) 它們在湾內的产卵期均在 4~5 月前后, 根据卵內的发育时间推测, 其放卵时间均应在下午 5~11 时左右。卵內全部孵化过程很少超过 24 小时, 一般都在 20 小时前后。

### 参 考 文 献

- [1] 沙学紳, 1962. 大黃魚卵子和仔、稚魚的形态特征. 海洋科学集刊, 2:27.
- [2] 朱元鼎、张春霖、成庆泰等, 1962. 南海魚类志. 科学出版社.
- [3] 张仁斋, 1962. 南海六种經濟魚卵发生及仔魚的观察, 全国海洋水产资源学术討論会报告. 1962.
- [4] 上野雅正、藤田久郎, 1954. *Sillago sihama* (Forskål) 卵内发生. 魚类学杂志, Ⅲ (3,4,5):118.
- [5] 中井甚二郎, 1948. the Identification of eggs of Japanese Sardine *Sardinia melanasticta* (T. & S.) and Gizzard shad *Clupanodon punctatus* (T. & S.). 水产学会志, 13(4):141.
- [6] 古川一郎, 1951. ネズミキス *Gonorhynchus abbreviatus* Temminck et Schlegel と思われる稚魚について. 魚类学杂志, 1 (5):292-294.
- [7] 水戸敏, 1956. イトフェフキの卵发生と仔魚期. 九州大学学芸杂志, 15 (4):497.
- [8] 水戸敏, 1960. 日本海に出現する浮游性魚卵および孵化仔魚の检索. 九州大学学芸杂志, 18 (1):71-94.
- [9] 水戸敏, 1961. 日本近海に出現する浮游性魚卵—1. 九州大学学芸杂志, 18 (3):285-310.
- [10] 吉田裕, 1937. ヌノシロ *Clupanodon punctatus* (T. & S.) のシウス期に就いて. 日本水产学会志, 6 (1):39-42.
- [11] 吉田裕, 1932. “うるめひわ”の生活史に就て. 乐水会志, 27 (2):21-33.
- [12] 神谷尙志, 1916. 館山湾二於个兒浮性魚卵并二其稚兒. 水产讲习所試驗报告, 11 (5):11-92, 5 图版.
- [13] 神谷尙志, 1921-1923. 瀬戸内海二於个兒浮性魚卵并二其稚仔. 水产讲习所試驗报告, 18 (3):26-32.
- [14] 神谷尙志, 1924. 邦产浮性魚卵检索表. 水产研究志, 19 (6):附录.
- [15] 神谷尙志, 1925. 館山湾二於个兒浮性卵并二其稚仔, (第三报). 水产讲习所試驗报告, 12(13):71-85.
- [16] Bapat, S. V. 1955. Preliminary study of the pelagic fish eggs and larvae of the Gulf of Mannar and the Palk Bay. *Indian Journ. Fish.*, 11 (1):231.
- [17] Devanesan, D. W. and Chidambaram, K. 1941. On two kinds of fish eggs hatched out in the laboratory of west-Hill Biological station. *Curr. Sci.* 10 (5):259-261.
- [18] Delsman, H. C. 1926. Fish eggs and Larvae from the Java Sea. *Treubia*, 8 (3,4):389.
- [19] Delsman, H. C. 1933. Fish eggs and Larvae from the Java Sea. *Treubia*, 14 (2):247.
- [20] Nair, R. V. 1952. Studies on the life-history Bionomics and fishery of the white Sardine *Kowala coval* (Cuv.). *Proc. Indo-Pacific Fish. coun. 3rd meeting*, 1951, Madras, India.
- [21] Перцева-Осгумва, Т. А. 1955. Определительные таблицы пелагической икры рыб зал. Петра Великого. *ВНИОРХ. Том 43*:42-68.
- [22] Race, T. C. 1958. Инструкция по сбору икринок и личинок рыбы. ВНИРО.

NOTES ON THE EGGS AND LARVAE OF THE FISHES COLLECTED  
IN YANGPOU BAY, HAINAN ISLAND

*Nanhai Fisheries Institute, Ministry of Fisheries*

ZHANG REN-ZHAI AND LI CHANG-HUA

ABSTRACT

The living specimens used for this study were towed horizontally by the Hensen egg-net at Yangpow Bay, Hainan Island, from April 25th to May 25th, 1963. The surface water temperature in the area where specimens were collected varied from 28—30°C, and the salinity of the surface water from 30.70—31.62‰.

Altogether eight species of eggs and pre-larvae have been identified and described briefly here. They are: 1) *Etrumeus micropus*, 2) *Kowala coval*, 3) *Clupanodon punctatus*, 4) *Anodontostoma chacunda* (Clupeidae), 5) *Sillago sihama* (Sillagimidae), 6) *Lethrimus nematacanthus* (Lethrimidae), 7) *Paraprisipoma trilineatum* (pomadasyidae) and *Callionymus sp.* (Callionymidae). Except *Paraprisipoma trimineatum*, the occurrence of the eggs and larvae of the other seven species are recorded for the first time in South China Sea along the coast of China.

All the eggs of these eight species of fishes are bouyant and spherical. Except *Callionymus sp.* which bearing hexagonal reticulations on the egg membrane, the egg membranes of other seven species are smooth and thin. The yolk granules of the eggs of *paraprisipoma trilineatum* and *Callionymus sp.* are homogeneous, while those of the other 6 species are all with prominent segmentations.

## 图版说明

图版 I. 脂眼鲱 *Eiruneus micropus* (1~4), 玉鳞鱼 *Kowala conal* (5~7), 斑鲹 *Clupanodon punctatus* (8~10), 无齿鲈 *Anodontostoma Chacunda* (11~13) 的发育。

1. 尾约占体长1/4时期。
2. 胚体包围卵黄3/5时期。
3. 胚体包围整个卵黄, 心脏开始搏动。
4. 刚孵化的仔鱼。
5. 胚体包围卵黄3/5, 尾约占体长1/3, 心脏开始搏动。
6. 胚体即将全包围卵黄, 即将孵化。
7. 刚孵化的仔鱼。
8. 胚体包围卵黄4/5, 开始扭动。
9. 刚孵化的仔鱼。
10. 一天的仔鱼。
11. 胚体形成, 胚孔即将关闭。
12. 胚体包围卵黄约7/8左右, 开始扭动。
13. 刚孵化的仔鱼。

## Explanation of plate 1

*Eiruneus micropus* (T & S) 1~4; *Kowala conal* (Cuvier) 5~7; *Clupanodon punctatus* (T & S) 8~10; *Anodontostoma chacunda* (Buchanan-Hamilton) 11~13.

- Fig. 1. Stage at which tail length is about 1/4 of the body length, embryo with 18 somites.  
 Fig. 2. Embryo, encircling 3/5 of the yolk-sac, with 25 somites.  
 Fig. 3. Embryo, all encircling the yolk-sac, heart had begun pulsating.  
 Fig. 4. Larva just hatched, 3.31~4.01mm in total length, myotomes 43+11~12=54~55.  
 Fig. 5. Embryo, encircling 3/5 of the yolk-sac and tail length is 1/3 of the body length and with 27~28 somites, heart had begun pulsating.  
 Fig. 6. Embryo nearly all encircling the yolk-sac, shortly before hatching and with 36 somites.  
 Fig. 7. Larva just hatching, 2.75mm in total length.  
 Fig. 8. Embryo, encircling of the yolk-sac, with 31 somites in front of Anus.  
 Fig. 9. Larva just hatching, 2.72~3.40mm in total length somite 41+10~11=51~52.  
 Fig. 10. Larva, 1 day old, 3.91~4.01 mm in body length.  
 Fig. 11. Formation of embryo, blastopore nearly closed.  
 Fig. 12. Embryo, encircling 7/8 of the yolk-sac, nearly hatching.  
 Fig. 13. Larva just hatched, 2.1~2.7 mm in total length.

## 图 版 说 明

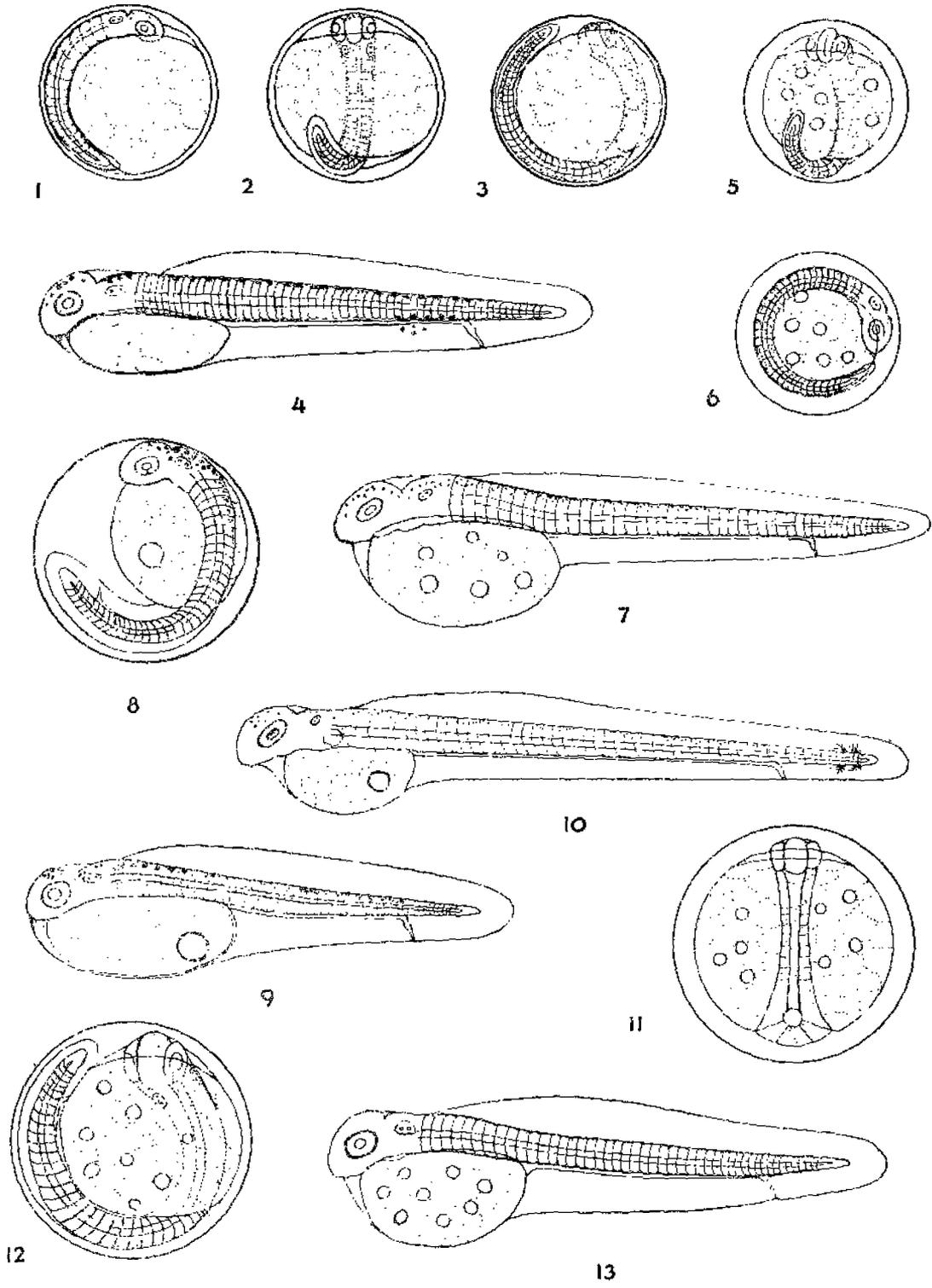
图版 II. 多鳞鲈 *Sillago sihama* (1~3); 线棘裸颊鲷 *Lethrinus nematacanthus* (4~6); 三线磯鱈 *Parapristipoma trilineatum* (7~9) 的发育。

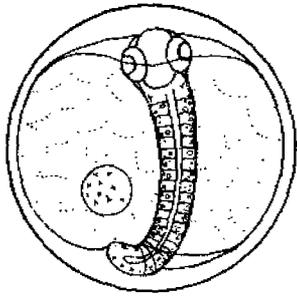
1. 胚体包围卵黄约1/3。
2. 刚孵化的仔鱼。
3. 孵化后16小时的仔鱼。
4. 胚体包围卵黄约3/5, 尾约占体长1/3。
5. 刚孵化的仔鱼。
6. 孵化后7小时的仔鱼。
7. 胚体将包围整个卵黄, 开始扯动。
8. 刚孵化的仔鱼。
9. 孵化后14小时的仔鱼。

## Explanation of plate II

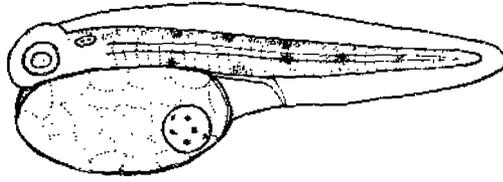
*Sillago sihama* (Forskål) 1~3; *Lethrinus nematacanthus* Bleeker 4~6; *Parapristipoma trilineatum* (Thunberg) 7~9.

- Fig. 1. Embryo, encircling of the yolk-sac, with 17 somites.  
 Fig. 2. Larva just hatched, 1.56 mm in total length.  
 Fig. 3. Larva 16 h. old, 2.04 mm in total length.  
 Fig. 4. Embryo, encircling of the yolk-sac, tail length is 1/3 of the body length, with 23 somites.  
 Fig. 5. Larva just hatched, 1.56~1.77 mm in total length, myotomes 7+18~19=25~26.  
 Fig. 6. Larva 7 h. old, 1.80 mm in total length.  
 Fig. 7. Embryo, all encircling of the yolk-sac, nearly hatching.  
 Fig. 8. Larva just hatched, 1.46 mm in total length.  
 Fig. 9. Larva 14 h. old, 2.38 in total length.

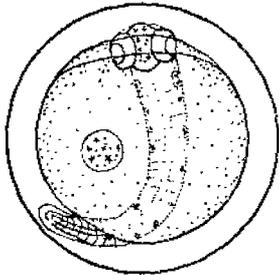




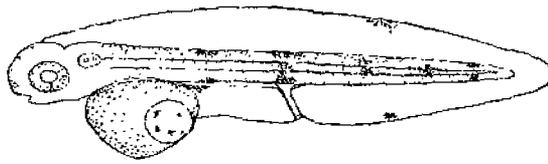
1



2



4



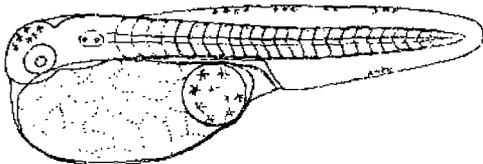
3



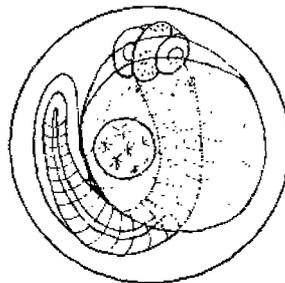
5



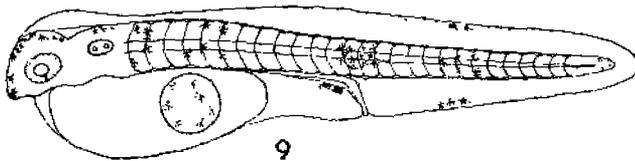
6



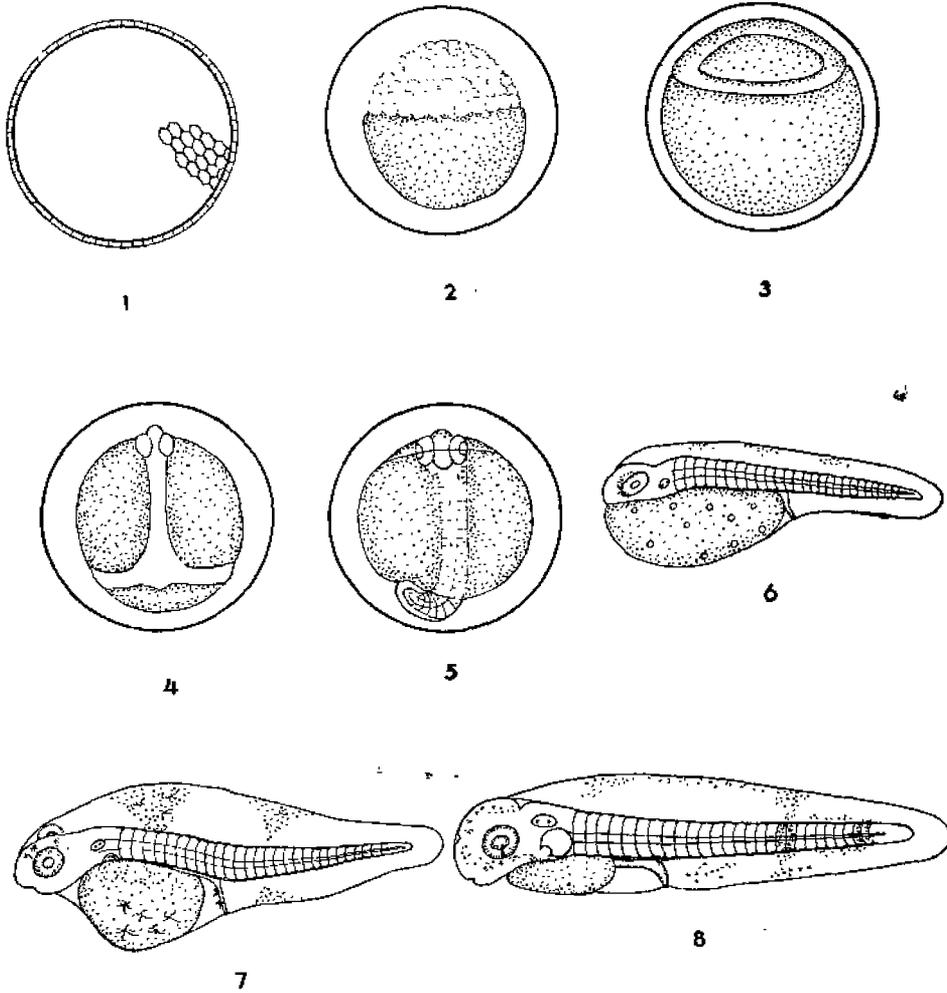
8



7



9



图版 III. 鱈 *Callionymus* sp. 的发育。

1. 成熟卵。
2. 高囊胚期。
3. 胚环形成期。
4. 大卵黄栓期。
5. 胚体包围卵黄約3/5。
6. 刚孵化的仔魚。
7. 一天的仔魚。
8. 两天的仔魚。

Explanation of plate 111

*Callionymus* sp.

- Fig. 1. Ripe egg.
- Fig. 2. Early Blastula.
- Fig. 3. Germ ring stage.
- Fig. 4. Germ ring enveloping 2/3 of the yolk-sac.
- Fig. 5. Embryo, encircling 3/5 of the yolk-sac, melanophores and xanthophores appered on the yolk-sac and the dorsalpart of the embryo.
- Fig. 6. Larva just hatched, 1.10 mm in total length.
- Fig. 7. Larva 1 day old, 1.53 mm in total length.
- Fig. 8. Larva 2 days old, 1.70 mm in total elngth.