

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。我們觀測的卵徑偏小，為1.06~1.21毫米，但卵內及前期仔魚的發育特征完全與上述報道相似。根據作者觀測其他許多種魚類的卵徑，分布在南海區者較北方諸海區總是偏小。

2. 玉鱗魚 *Kowala coval* (Cuvier)

卵子形態及發育

1963年4月25、26日，連續兩天於上午9~10時都拖到了本種魚卵，當時表面水溫分別為27.9℃和29℃，兩者發育階段近似，即都開始達第IV階段早期。

玉鱗魚卵子呈球形，彼此分離，拖到的天然受精卵浮於水面，卵膜較薄而平滑，無色透明度強，卵徑約0.81毫米左右。卵黃周隙較大，約為8%左右。卵黃無色透明，直徑約0.64毫米，呈泡沫狀構造。內有6~12個油球，較均勻地分布在卵黃內，直徑分別為0.03~0.07毫米。1963年4月25日上午10時（表面水溫27.9℃、鹽度30.71‰），我們拖到的卵，胚體已形成。听囊及視囊皆發育完善。尾芽開始離開卵黃，沿卵黃膜向內方伸長。至12時30分時，胚體包圍卵黃約3/5，尾約占體長1/3，可清楚見到肌節27~28對。胚體頭部背面有較濃的點狀黑色素胞，呈不規則分布，自听囊后背緣有同樣色素胞分布，但較頭部稀少。在水溫29℃時，心臟跳動每分鐘約180次（圖版I.5）。

在缸內水溫29℃時，培養至下午5時30分，胚體發育即將包圍整個卵黃，尾部扭動加速，已達孵化階段（圖版I.6）。肌節約36對，胚體頭部背面黑色素胞較淡，背方色素無大變化。經過胚體的急烈扭動後，很快破膜孵出仔魚。

仔魚形態特征

剛破膜孵出的仔魚，體形細長，透明，全長約2.75毫米。卵黃囊成長圓形，位於頭部下面，不伸向頭前，泡沫狀構造仍未消失。油球數無變化，仍較均勻地散布在卵黃內。鰭褶較低，開始於听囊稍後，沿背緣向後伸長繞過尾端，達卵黃囊後緣。胸鰭芽基尚未出現。口裂未形成。肛門位於體後近尾端在34肌節下方，尚未開口於體外。肌節數約 $34 + 12 = 46$ 。魚體頭上緣及背方有不規則點狀黑色素胞散布，但自體中部後面漸稀少而消失（圖版I.7）。此時仔魚不很活潑，多停浮水中，觸動它時急速游開。仔魚孵出後，培育不久全部死亡。

本種魚卵及仔魚，R. V. Neir (1952) 報道的卵徑為0.8毫米，而S. V. Bapat (1955) 測量的卵徑為0.71~0.86毫米，與我們觀察的極相似。

3. 斑鰩 *Clupanodon punctatus* (T. & S.)

卵子形態及發育

1963年5月2~5日上午7時30分，采到已發育至第IV階段的卵子（水溫27.9℃~28℃），分別培育至9時30分和10時10分，先後開始孵出仔魚。5月15日下午8時（表面水溫30.3℃）拖到的卵子已發育至高囊胚期，培育至5月16日上午7時20分開始孵出仔魚。

斑鰩卵子彼此分離，呈球形，拖到的天然受精卵浮於水面。卵膜很薄且脆弱易破，表面平滑透明，在解剖鏡下觀察沒有發現任何色彩。卵徑1.25~1.46毫米。卵黃周隙大，約為24.5%；卵黃粒細，無色透明，卵黃囊的直徑約0.78~0.95毫米之間；卵黃表面呈不規則網狀龜裂，在胚胎發育過程中卵黃有變形的特征。內有橙色油球一個，直徑約在0.10~0.17毫米之間。1963年5月6日晚上9時拖到的卵子（表面水溫29.4℃、鹽度31.69‰），正處在分割階段的高囊胚期，在水溫29℃時，晚上12點觀察，見胚盾伸長。至5月7日上午1時胚體原基形成，約出現9~10對肌節，眼泡開始生出，胚孔未關閉，尚在小卵黃栓期。上午7時

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* 的卵径为 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 的资料其测定的卵径为 0.82~1.05 毫米，油球 6~12 个，在发育过程中卵径有变大的情况；水戶敏(1961)关于 *Anodontostoma Chacunda* 的描述，卵径为 0.77~0.82 毫米，油球 3~20 个。我們观察的結果，除未发现卵径随发育時間增大外，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。卵径范围在 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，肌節約 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，肌節約 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 0.17×0.13 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塊（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对黄色素斑塊（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

