

## 鲮鱼卵子和仔、稚鱼的形态观察\*

张孝威\*\* 沙学绅 何桂芬 宋立清

(中国科学院海洋研究所)

鲮鱼 *Platycephalus indicus* (Linnaeus) 属杜父鱼亚目 *Cottoidei* 的鲮科 *Platycephalidae*; 俗称牛尾、百甲和拐子等, 为印度-西太平洋陆架区广泛分布的底栖鱼类。在我国近海区为机轮拖网渔业和群众渔业捕捞对象之一; 近年来, 渔获量有所增加。

关于鲮鱼的卵子和前期仔鱼的形态, 作者等(1960)曾作过简要报道。神谷尚志(1922)记载了成熟卵子的特征<sup>[13]</sup>。藤田, 上野(1956)曾从人工授精卵子中获得资料, 对卵子发育和前期仔鱼进行过描述<sup>[14]</sup>。其后, 水户敏(1963)采得了天然卵子, 又作了卵子和前期仔鱼(全长 2.72 毫米; 孵化后 87 小时)的形态描述, 并列出了检索表<sup>[10, 11]</sup>。但是, 有关鲮鱼后期仔鱼和稚鱼的形态特征, 及其早期发育阶段的习性等, 均未见有报道。

本文根据胶州湾内青岛附近海区获得的受精卵子, 在实验室条件下培育所得卵子和仔、稚鱼的形态观察结果, 对鲮鱼卵子—稚鱼的形态特征, 作了较详细的描述, 并对其早期发育阶段的习性进行了观察, 可供研究早期发育阶段的生态和种类鉴定参考, 并为鱼类系统发育提供了资料。

### 一、材料和方法

观察试验用的卵子, 于 1964 年 5—6 月在胶州湾内青岛附近海区用浮游生物网采集, 将获得的活鱼卵在实验室条件下进行培育, 从而取得卵子和仔、稚鱼的形态材料。有关培育和形态测量方法与以前的报道基本相同<sup>[3, 4, 6]</sup>。除了卵裂阶段的卵子采用黄河口海区人工授精的标本外, 其余都是经麻醉后进行活体观察和显微描绘。在不同温度下发育速度有差异, 本文描述所用材料, 尽量以一次培育的材料为准。培育水温范围为 15—27°C, 盐度为 30‰ 左右。培育仔、稚鱼的饵料, 有海水臂尾轮虫 *Brachionus plicatilis*、卤虫 *Artemia salina* 的无节幼体和成体, 以及其他小型浮游动物等。在实验室条件下培育成长的与海洋中所获同期标本相比较, 其形态特征都是相同的, 所以培育成的形态发育特征具有代表性。

### 二、卵子的形态和胚胎发育特征(图版 I: 1—18)

1. 鲮鱼卵子为圆球形, 分离的浮性卵; 卵膜光滑而无粘性。卵径波动在 0.96—1.20 毫米之间, 以 0.98—1.10 毫米为主。在生殖初期(5 月上旬)和盛期(5 月中、下旬)时, 卵径为 1.02—1.13 毫米, 大多数在 1.07 毫米以上, 产卵接近末期(6 月中旬)时, 卵径则较小,

\* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 520 号。

\*\* 鱼类学家张孝威教授, 是中国海洋鱼类生态学研究的创建人之一, 对我国海洋渔业和海洋鱼类生态学的研究作出了一定的贡献, 已于 1971 年 3 月逝世。

本刊编辑部收到稿件日期: 1978 年 5 月 13 日。

平均为 0.96—1.05 毫米之间。

2. 卵内具有油球一个,透明,呈淡粉红色;油球径变化很小,在 0.19—0.25 毫米之间,大多数为 0.22 毫米。卵径为油球径的 4.22—5.00 倍之间,以 4.75 倍为主。在早期发育中,活卵内的油球可以移位,当胚环外包 1/2 以上,油球被包后,则不再移位。少数活卵内有 2—3 个聚集呈一团的油球,大多发育到原口关闭时,则合并为一个油球,极个别的可延续到仔鱼孵出时才合并为一个油球。

3. 卵黄细而均匀,不呈龟裂状。卵黄间隙狭小,在 0.05 毫米以内。

4. 经 5% 福尔末尔固定后,卵径变化甚小,只有卵黄和油球有收缩,约为活卵的 95% 左右。

5. 鲷鱼卵子属于盘状分割类型;早期发育和其他真骨鱼类端黄卵的发育相同。

6. 鲷鱼早期卵子无色素细胞。当原口关闭,具有 4 对肌节、眼泡形成时,胚体上开始出现黑色素细胞,呈微小颗粒状,位于视囊后缘至第 4 对肌节附近的胚体两侧,分布比较均匀。当胚体具有 14 对肌节时,开始出现黄色素细胞,分布在头至尾的整个胚体腹侧,以视囊后缘处略呈丛聚现象,此外,在油球外侧的卵黄上,亦开始有零星分布。此时,黑色素细胞在胚体背部显著增加,并延伸至头尾两端。油球外侧的卵黄上也有了黑色素细胞,它与黄色素细胞对等分布。

7. 胚尾形成,具有 19 对肌节时,胚体上的黄色素继续增加,在视囊后缘处,尤为浓密;此外,胚尾后的卵黄上出现一系列黄色素。黑色素细胞由前期的颗粒状变为细分枝状,以胚体背部较为明显,视囊后半部只有零星分布。油球内半部开始出现黄、黑两色素;黑色素为细分枝状,而黄色素呈颗粒状。当胚体绕卵黄囊 2/3,具有 23 对肌节时,除了胚尾上无黄、黑两色素全缺外,其他各处黄、黑两色素的分布基本同前期。

8. 胚体绕卵黄囊 4/5 时,已接近孵化;此时,黄色素增多而黑色素则减少。黄色素自吻端至最后肌节处都有分布,以视囊后缘和吻端两处最多,呈两个较显著的黄色素丛。胚体背部的黑色素则减少,但色素分枝较前期更为清晰;在视囊的内侧和前缘处仅有几枚零星枝状黑色素细胞。

9. 正常卵子即将孵化前,胚体以头部为支点,胚尾作间断摆动,孵化时,仔鱼的头部破卵膜而出;孵化孔呈破裂状<sup>[2]</sup>。

10. 鲷鱼卵子发育与水温关系;从原口关闭到孵化,在这段时间内,水温在 19℃ 时,需要 24 小时左右孵化。根据海产真骨鱼类卵子相对发育速度来推算<sup>[3]</sup>,鲷鱼卵子在 19℃ 水温下的发育全程,大约需要 48 小时。

### 三、仔鱼和稚鱼的形态特征

#### 1. 前期仔鱼: (图版 II: 1)

**初孵仔鱼** 刚出卵膜的仔鱼,身体仍弯曲,约 30 分钟后,身体展直。仔鱼在静止海水中,卵黄囊向上,平躺于水表层,有时作短暂的 40 度角运动。初孵仔鱼全长 2.38—2.48 毫米;体长 2.28—2.38 毫米;肛前距占体长的 61.8%;肌节 12 + 16 = 28。仔鱼头部紧贴于卵黄囊上,吻端与卵黄囊前缘平行;背鳍褶较窄,始于第 2 对肌节上方;胸鳍芽位于第 2—3 对肌节之间;卵黄囊呈卵圆形,约占仔鱼全长的一半;油球位于卵黄囊后缘。肛门前

具有鳍褶,约占4个肌节的宽度。视囊无色透明。心脏位于视囊与听囊两者之间的下方,在水温18℃时,每分钟跳动80—90次。

初孵仔鱼的黄色素细胞较多,主要分布有四处,即嗅囊与视囊附近、第1—4对肌节间(胸鳍芽上方)、肛门附近(约占3—4个肌节间距)、以及肛门后第7—12肌节之间,形成仔鱼体上四处显著的黄色素丛或斑,这些黄色素丛、斑为初孵仔鱼活体的特点之一。黑色素细胞则较少,略有分枝,这种色素零星出现于头部至末尾肌节的整个体部,通常背部的黑色素略多于腹部。油球上具有黄、黑两色素,以黄色素多于黑色素,色素的分枝均大于身体的其他各处。

**一天仔鱼**(图版 II: 2) 全长3.57—5.16毫米;体长3.47—5.06毫米;肛前距占体长的45.8%;肌节 $11 + 17 = 28$ 。仔鱼卵黄囊缩小,约为初孵仔鱼的1/3左右。头部突出于卵黄囊之前。仔鱼的鳍褶增宽、背鳍褶始于中脑上方,鳍褶中部显著隆起。视囊开始出现黄色素;卵黄囊前缘下有少量分枝状黑色素。身体上的黄、黑色素与初孵仔鱼略有变化,黑色素细胞较前减少,皆呈枝状,主要分布在头顶和尾部第17—21肌节之间,此外,在肛门前和体的背、腹部都有少数黑色素;黄色素分布在头部至胸鳍芽之间,直肠背侧和尾部第16—22肌节之间,形成三个黄色素丛,后者黄色素丛与尾部中间的黑色素丛相互重叠,并且黄色素伸展至背鳍褶内,为此,在仔鱼的尾部中央(即第16—22肌节之间)形成一个明显的黄、黑两色素相重合的色素丛。油球上的黄、黑两色素细胞较初孵仔鱼的大而分枝。

此时,仔鱼游动次数增多,静止时,从初孵仔鱼的平躺于水面状态改变为头部向下,卵黄囊向上,呈俯视角,倒悬于水的中层或中下层。

**二天出现**(图版 II: 3) 全长3.52—3.67毫米;体长3.12—3.52毫米(2天仔鱼);肛前距占体长的45.2%;肌节 $10 + 17 = 27$ 。肛门开口于体外;卵黄囊和油球较1天仔鱼又缩小近一半。仔鱼视囊呈黄蓝色。除了尾部中间(原出现在第16—22肌节之间)的黄、黑两色素相重合的色素丛向前移至第15—17肌节的位置,并且两色素细胞均延伸到背鳍褶内,其他部位的色素分布情况基本同前。

2天后的仔鱼,活动能力增大,在静止状态时,大多数仔鱼倒立于水层底部。当活动时,变为卵黄囊在下方,以正常姿态向上仰视游动,一般可达5—6公分的距离,然后慢慢变成倒立状,渐渐下降到底部。

**四日形成**(图版 II: 4) 全长3.57—3.70毫米;体长3.42—3.53毫米(4天仔鱼),肛前距占体长的46.7%;肌节 $11 + 17 = 28$ 。仔鱼吻端突出;口裂下位;下颌较短。卵黄囊和油球继续缩小,仅为2天仔鱼的一半。视囊有少量黑色素细胞,晶体呈黑色。仔鱼身体上的色素细胞分枝增大,以直肠周围的最为明显;色素的分布与2天仔鱼相似,仍在尾部中间有一个黄、黑色素重叠的色素丛特征。

仔鱼在水的下层倒悬或倒卧,活动能力增强,可以倒仰游动10公分以上,有时可达到水表面,而后又渐渐下降到水的下层。

**鳔泡形成**(图版 II: 5) 全长3.72—3.87毫米;体长3.57—3.72毫米(5天左右);肛前距占体长的44.1%;肌节 $9 + 18 = 27$ 。鳔泡形成;卵黄囊接近消失。头部增高,上、下颌等长;听囊与眼径几乎相等;肠管形成一个弯曲。胸鳍芽发达,其上半部出现少量细

条状黑色素。在卵黄囊下方的体腹部和肛门前的鳍褶上出现帚状黑色素。其他部位的色素分布与4天仔鱼相似,但在尾部中间的黄、黑色素不再形成丛聚的特征。

鲮鱼初孵仔鱼已具有管状的感觉器,初孵出时,只能见到在听囊附近一对,在5天左右仔鱼中的感觉器较明显,此时,能观察到五对,位置在:吻端、眼和听囊之间、第6—7肌节外侧的背鳍褶上、以及第9和第22肌节的中部各一对。

仔鱼已具有水平游泳能力,同时,它们的敏感度也增强,轻轻触动水面,仔鱼则迅速游动;一般居于水层中间活动。虽然仔鱼已从平躺于水面转而能水平游泳,但他们尚无摄取食物的动作;肠管内亦无食物。

## 2. 后期仔鱼:

**卵黄囊消失**(图版 II: 6) 全长 3.92 毫米;体长 3.75 毫米(8天);肌节  $10+17=27$ ;肛前距占体长的 43.7%。仔鱼卵黄囊消失,仅剩油球残迹。鳔泡明显;胸鳍大于眼径。自吻端至听囊下缘之后有一列黑色素,呈细条状;胸鳍上半部的黄、黑色素增多,但不超过胸鳍的  $1/2$ 。其他色素分布与5天左右仔鱼类似。

**胸鳍和尾鳍弹性丝出现**(图版 II: 7) 全长 4.06 毫米;体长 3.92 毫米(10天);肌节  $9+18=27$ ;肛前距占体长的 49.3%。眼呈黑色,下颌长于上颌;鳔泡增大;肠管变粗,弯曲度增大;胸鳍和尾鳍出现弹性丝。此时,仔鱼的头部和肠管呈淡黄色,黄、黑两色素集中分布在体的中部(即胸鳍至肛门附近),其中黄色素伸展至背鳍褶内,约占10个肌节的宽度。胸鳍上黄、黑两色素成条状分布,仍不超过胸鳍面的  $1/2$ 。吻端至听囊下方的一列黑色素,沿着脊索下缘伸展至肛门的上方,然后再沿体下缘走向尾部末端。肛门前的鳍褶显著缩小,其边缘的帚状黑色素发达。

**头棘与鳃盖棘出现**(图版 II: 8) 全长 4.27—4.71 毫米;体长 4.07—4.15 毫米(11天);肌节  $11+16=27$ ;肛前距占体长的 47.4%。头部具小棘一对,位于听囊上方;鳃盖上具有二个小棘。鳔泡背面具有黑色素。胸鳍显著扩大,宽度为眼径的两倍,胸鳍上黑色素占鳍面的  $2/3$  左右,黄色素则几乎布满在整个胸鳍上,它们都与胸鳍的弹性丝平行,呈细条状。

**腹鳍芽出现**(图版 III: 1) 全长 4.66—5.11 毫米;体长 4.46—4.91 毫米(14天);肌节  $9+18=27$ ,肛前距占体长的 49.4%。头部凹陷,头顶棘一对,鳃盖具四枚小棘;眼眶上缘具一枚小棘。腹鳍出现,位于胸鳍基直下,呈乳头状。胸鳍呈肩状。尾部弹性丝发达。仔鱼身体上黄、黑两色素呈菊花状,其分布位置不超过体的  $3/5$ ;体背上的两色素均伸展到背鳍褶上;尾部末端的黑色素向下伸入尾鳍褶内;鳃盖处有菊状黑色素;胸鳍上几乎布满了色素,黑色素呈放射条状,黄色素大部分在胸鳍的边缘,把胸鳍镶成了黄色。

**背、臀原基形成**(图版 III: 2) 全长 6.00 毫米;体长 5.90 毫米(18天);肌节  $9+18=27$ ;肛前距占体长的 50.5%。仔鱼背鳍和臀鳍基出现,前者位于7—17肌节之间,后者位于13—22肌节之间;尾部下方出现尾鳍骨片;并有细条状黑色素分布于此处。肌节呈“ $\lambda$ ”状;听囊上方一对锐棘向后倾斜;鳃盖上有两个锐棘,棘长与眼径相等;腹鳍明显;上、下颌上出现黑色素;鳃盖上的菊花状黑色素大而清晰;胸鳍和身体上的色素与14天的后期仔鱼无显著变化。

鲮鱼后期仔鱼营自由游泳生活,同时,也是由卵黄营养转变为外界食物营养的开始。体长 3.75 毫米的后期仔鱼(8 天左右),当卵黄吸收尽的时候,它们就能持续水平游泳,并开始捕食海水臀尾轮虫;在捕食过程中是十分迟缓的,往往发现前方有食物时,首先将口部对准食物,在对准的过程中,仔鱼作多次调整自己的位置,有时在食物的周围兜圈徘徊,当它认为适合时,则用尾部弯曲动作的弹力冲上前方,将食物吞入口内。隔了两天的仔鱼(10 天左右),它们已能活跃地在水层各处游泳,敏捷地捕食轮虫。后期仔鱼在一般情况下,上午活跃在水体中上层,下午则大多数在水体中下层。体长达到 6.00 毫米(18 天左右)时,普遍在水体的底层活动,偶有贴壁行为;随着仔鱼的发育成长,在食物方面也随着更换,由摄食轮虫转而以卤虫无节幼体为主。

### 3. 稚鱼期:

**背、臀鳍和尾鳍鳍条出现**(图版 III: 3) 全长 7.64 毫米,体长 7.34 毫米(21 天左右);肌节  $11+16=27$ ;肛前距占体长的 52.0%。由于骨骼和肌肉系统的迅速发育,稚鱼已具有很多成鱼的形态特点。颅顶骨(1)、鳃盖骨(5)、以及眶上骨(1)等处都具有小棘;头顶略平扁;肛门之前的腹面已变平;胸鳍显著扩大。背鳍和尾鳍鳍褶内开始形成鳍条,第一背鳍为 4 条,骨化特别明显;第二背鳍为 9 条;臀鳍为 6 条;尾鳍 12 条;胸鳍和腹鳍的鳍条数尚不分明。脊索末端向上弯曲,呈异尾型;尾鳍褶增大,末端呈楔形。背、臀两鳍褶与尾鳍褶的交界处凹陷,构成尾柄雏形。

黄、黑两色素主要分布在稚鱼身体的中段(包括背、臀鳍褶和胸鳍);此外,还具有两列黑色素,一列自吻端经听囊下缘至体腔背缘,另一列沿体的下缘直至尾柄;这两列黑色素早在后期仔鱼(体长 3.75 毫米,8 天)时就已形成,这个特点一直保持到现阶段稚鱼(21 天左右)。胸鳍上的黑色素形成 10 条,其上半部的黑色素长而深,下半部的则短而浅。

**各鳍形成**(图版 III: 4) 全长 15.5 毫米;体长 13.4 毫米(27 天左右)。稚鱼的外部形态逐渐接近成鱼。体宽扁,向后渐细;头部平扁;口大,端位,下颌突出;头部和鳃盖上的小棘甚多。背鳍 2 个,第一背鳍具 10 鳍棘,第三、四鳍棘最长;第二背鳍具 13 鳍条;背鳍虽已分化成鳍棘和软条,但两者之间尚有鳍褶相联;臀鳍为 13 鳍条。胸鳍条 17;腹鳍条 5;胸、腹鳍发达,可达肛门之后;尾鳍呈截形。

稚鱼体背黑色素分布达第二背鳍的第 9 鳍条下方;体腹无色素。第一背鳍鳍棘和第二背鳍的第 1—6 鳍条(包括鳍膜)上具有黑色素。腹鳍、臀鳍和尾鳍的黑色素甚少。胸鳍上的黄、黑两色素最多,鳍的末端浓密,呈全黑色。

**稚鱼**(图版 III: 5) 全长 23.0 毫米;体长 19.5 毫米(35 天左右);体宽扁,向后渐细小;头部扁平,眼中大,上侧位;眼间隔宽,略凹;头部小棘壮锐,后倾。各鳍分节数目与成鱼的相同,但第一背鳍的第一、二鳍棘粗壮而明显,尚无游离;第二背鳍的鳍棘仍与第一背鳍相连;胸鳍大,下部 7—8 鳍条有缺刻;腹鳍可达肛门之后;尾鳍圆带截形。侧线形成,中位;鳞片发育不全。

稚鱼体背色素可达尾部;体腹呈白色;第二背鳍鳍条的中部(占鳍条的 1/3)有黑色素斑;臀鳍无色素;胸鳍边缘黑色素浓;腹鳍黑色素甚少;尾鳍基底有两丛黑色素斑。

稚鱼已具有成鱼的习性。鲮鱼的后期仔鱼,体侧扁,营自由游泳生活;当全长达 7.64 毫米时,背、臀鳍和尾鳍条出现,体腹开始向扁平方向发展,此时,突然从自由游泳转变为

底栖生活。以后,稚鱼虽也能在水中自由游泳,但以底层活动为主,并能贴壁活动。在食性上变为杂食性。

#### 4. 幼鱼:

全长 63.0 毫米的幼鱼,体部鳞片长成,形态特征与成鱼基本相同。

## 四、讨论与结论

**1. 鉴别鲷鱼卵子和仔鱼的主要特征** 胶州湾内浮性鱼卵的种类有 20 多种,其中蓝点马鲛 *Scomberomorus niphonius* (C. & V.)、带鱼 *Trichiurus haumela* (Forskål)、梭鱼 *Liza so-iuy* (Basilewsky)、牙鲆 *Paralichthys olivaceus* (T. & S.)、黑鲷 *Sparus macrocephalus* (Basilewsky)、鲷鱼以及两种尚未鉴定的卵子相类似,具有三个共同特点:(1)均呈圆球形,(2)具有单油球,(3)卵黄都是均匀一致的。因此需用卵径、油球和色素分布等的特征才能加以区别。

鲷鱼的卵径(活鱼卵径,下同)范围在 0.96—1.20 毫米之间,卵径为油球径的 4.22—5.00 倍。但是,蓝点马鲛和带鱼卵径都大于 1.50 毫米<sup>[4,7]</sup>;梭鱼的油球特别大,接近卵径的一半<sup>[8]</sup>,黑鲷和尚未鉴定的两种卵子都小于 0.9 毫米<sup>[5]</sup>。因此,鲷鱼和上述六种鱼卵易于区别。至于鲷鱼和牙鲆,它们的卵径范围是交叉的,油球都比较小,可能相混。但两者仍有明显区别:(1)牙鲆卵黄囊上具有黄、黑两种色素<sup>[6]</sup>,而鲷鱼的没有;(2)前者的油球无色透明,而后的略带粉红色;(3)卵径与油球之比,牙鲆卵油球较小,绝大部分在 5.0 倍以上,而鲷鱼卵油球较大,在 5.0 倍以下。

鲷鱼初孵仔鱼的肛门与卵黄囊之间的距离较大,相当于四个肌节的宽度。至于上述蓝点马鲛等初孵仔鱼肛门位置,都紧靠于卵黄囊之后。所以,鲷鱼的初孵仔鱼也易于区别。其他如肌节数目、色素分布、身体各部分的比例和鳍的分节数等均可作为鉴定鲷鱼仔、稚鱼的特征。

**2. 祖先特征的重演** 鲷鱼成鱼的整个身体,除尾柄部分以外,都是背腹平扁,即宽大于高,成鱼无鳔<sup>[1]</sup>,此外,鲷鱼成鱼都营底栖生活。这些特点都是比较特殊的。在发育过程中,仔鱼身体由侧扁渐次变成平扁,当仔鱼长到 7.64 毫米(全长)时,肛门之前的腹面已变平,胸鳍显著扩大,此时,突然从自由游泳转变为底栖生活;以后,虽然也能在水中自由游泳,但以底层活动为主,并能贴壁活动。关于鲷鱼鳔的退化过程,目前尚不了解。但在全长 3.72—3.87 毫米时,仔鱼体内开始出现鳔的原基,在发育过程中鳔泡逐渐清晰;当全长 7.64 毫米时,鳔泡与眼相等大,十分清楚,由于以上这些特点,可以推测鲷鱼应当是由具有鱼鳔,身体侧扁,而能在水中自由游泳的祖先发展而来的。

## 参 考 文 献

- [1] 朱元鼎等主编,1963。东海鱼类志。科学出版社,485—486页。
- [2] 成庆泰、张孝威等主编,1962。中国经济动物志——海产鱼类。科学出版社,137—138页。
- [3] 沙学绅,1962。大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Rich.) 卵子和仔、稚鱼的形态特征。海洋科学集刊 2:31—43,图版 5。
- [4] 沙学绅、何桂芬、张孝威,1966。蓝点马鲛卵子和仔、稚鱼形态特征的观察。海洋与湖沼 8(1):1—8,图版 3。
- [5] 张孝威、何桂芬、沙学绅,1965。黑鲷卵子及仔、稚、幼鱼的形态观察。(待刊)
- [6] 张孝威、何桂芬、沙学绅,1965。牙鲆和条鲷卵子及仔、稚鱼的形态观察。海洋与湖沼 7(2):158—174,图版 5。

- [7] 张孝威等,带鱼卵子和仔、稚鱼的形态观察。(待刊)  
 [8] 沙学绅等,梭鱼卵子和仔、稚鱼的形态观察。(待刊)  
 [9] 张春霖、成庆泰等,1955。黄渤海鱼类调查报告,科学出版社,255—256页。  
 [10] 水户 敏,1960。浮游性鱼卵すよご孚化仔鱼の種の同定について。九州大学农学部学芸杂志 18(1):61—70,图版1。  
 [11] 水户 敏,1963。日本近海に出现する浮游鱼卵—VIII。鱼类学杂志 11(3/6):65—75,图版19—28。  
 [12] 内田惠太郎,1938。硬骨鱼卵の孚出孔形に就乙。科学 8(1):3—5。  
 [13] 神谷尚志,1922。瀬戸内海に于ける孚性鱼卵并に其稚仔。水产讲习所试验报告 18(3):23—39,图版5。  
 [14] 藤田矢部、上野雅正,1956。エテの卵发生と仔鱼前期。九州大学农学部学芸杂志 15(4):513—518。

## A DESCRIPTION OF THE MORPHOLOGICAL CHARACTERS OF THE EGGS AND LARVAE OF THE FLATHEAD FISH, *PLATYCEPHALUS INDICUS*\*

Chang Hsiao-wei,\*\* Sha Xueshen He Guifen and Song Liqing

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

### ABSTRACT

The important morphological characters of eggs and larvae of *Platycephalus indicus* (Linnaeus), from early stages to late post-larvae stages about 35-day old, 23.0 mm in total length are described. This work is based upon the living specimens artificially reared in our laboratory at Qingdao, Shandong, China. The eggs obtained by artificial fertilization were taken from the mouth of Huang He river (Yellow river) and also taken by plankton net from Jiaozhou Bay, Qingdao, during the spawning season of the fish. The characters of eggs and larvae of the *Platycephalus indicus* resemble those of other fishes of the same stage. Therefore, we make sure their diagnostic feature for distinguishing and separate them, these results are described in present paper. Besides, we also discussed the phenomenal reversion of the larvae stages of *Platycephalus indicus*.

\* Contribution No. 520 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.

\*\* Ichthyologic Prof. Chang Hsiao-wei, one of the founders of marine ecology in China, who made significant contribution to the study of marine fisheries and ecology in China, died in March, 1971.

### 图 版 说 明

(Explanations of Plates)

#### 图版 (Plate)I 鲮鱼卵子

1. 单细胞期; 2. 2-细胞期; 3. 4-细胞期; 4. 8-细胞期; 5. 16-细胞期; 6. 多细胞期; 7. 高囊胚期; 8. 低囊胚期; 9. 原肠早期; 10. 原肠中期, 外包 1/2; 11. 原肠晚期; 12. 原口关闭, 4对肌节; 13. 胚体绕卵黄囊 1/2, 14对肌节; 14. 尾芽出现, 19对肌节; 15. 胚体绕卵黄囊 2/3, 23对肌节; 16. 胚体绕卵黄囊 4/5, 接近孵化期; 17. 仔鱼出卵膜; 18. 孵化孔。

Plate I. Eggs of *Platycephalus indicus* (Linnaeus)

1. unsegmented blastodisc;
2. 2-cell stage;
3. 4-cell stage;
4. 8-cell stage;
5. 16-cell stage;
6. late cleavage stage;
7. early blastula stage;
8. late blastula stage;
9. early gastrula stage;
10. middle gastrula, with germ ring enveloping 1/2 of the yolk-sac;
11. late gastrula stage;
12. closure of blastopore, embryo with 4 pairs of somites;
13. embryo encircling 1/2 of the yolk-sac, embryo with 14 pairs of somites.
14. appearing of tail-bud, embryo with 19 pairs of somites;
15. embryo with 23 somites and encircling 2/3 of the yolk-sac;
16. embryo encircling 4/5 of the yolk-sac, nearly hatching;
17. hatching of the embryo;
18. egg-membrane showing hatching pore.

#### 图版 (Plate) II 鲮鱼前期及后期仔鱼

1. 初孵仔鱼, 全长 2.43 毫米, 体长 2.33 毫米; 2. 1 天仔鱼, 全长 3.57 毫米, 体长 3.47 毫米; 3. 口窝出现, 2 天前期仔鱼, 全长 3.67 毫米, 体长 3.52 毫米; 4. 口部形成, 4 天前期仔鱼, 全长 3.57 毫米, 体长 3.42 毫米; 5. 鳔泡形成, 5 天前期仔鱼, 全长 3.82 毫米, 体长 3.72 毫米; 6. 卵黄囊消失, 8 天后期仔鱼, 全长 3.92 毫米, 体长 3.75 毫米; 7. 胸鳍和尾鳍弹性丝出现, 10 天后期仔鱼, 全长 4.06 毫米, 体长 3.92 毫米; 8. 头棘和鳃盖棘出现, 11 天后期仔鱼, 全长 4.27 毫米, 体长 4.07 毫米。

#### Plate II. prelarvae and post-larvae of *Platycephalus indicus* (Linnaeus)

1. newly hatched larva, 2.43 mm in total length, 2.33 mm in standard length;
2. 1-day old prelarva, 3.57 mm in total length, 3.47 mm in standard length;
3. 2-day old prelarva, 3.67 mm in total length, 3.52 mm in standard length, mouth appears as a slit.
4. 4-day old prelarva, 3.57 mm in total length, 3.42 mm in standard length, mouth formed.
5. 5-day old prelarva, 3.82 mm in total length, 3.72 mm in standard length, appearing of the air-bladder.
6. 8-day old post-larva, 3.92 mm in total length, 3.75 mm in standard length, yolk-sac completed absorbed.
7. 10-day old post-larva, 4.06 mm in total length, 3.92 mm in standard length, elastic fiber of pectoral fin and caudal fin appear.
8. 11-day old post-larva, 4.27 mm in total length, 4.07 mm in standard length, nuchal spine and gill cover spine appear.

#### 图版 (Plate) III 鲮鱼后期仔鱼和稚鱼

1. 腹鳍出现, 14 天后期仔鱼, 全长 5.11 毫米, 体长 4.91 毫米; 2. 背鳍和臀鳍原基形成, 18 天后期仔鱼, 全长 6.00 毫米; 体长 5.90 毫米; 3. 背鳍、臀鳍和尾鳍条出现, 21 天稚鱼, 全长 7.64 毫米, 体长 7.34 毫米; 4. 各鳍均形成, 27 天稚鱼, 全长 15.5 毫米, 体长 13.4 毫米; 5. 35 天稚鱼, 全长 23.0 毫米, 体长 19.5 毫米。

#### Plate III. post-larvae, and late post-larvae of *Platycephalus indicus* (L.)

1. 14-day old post-larva, 5.11 mm in total length, 4.91 mm in standard length, appearing of the ventral fin;
2. 18-day old post-larva, 6.00 mm in total length, 5.90 mm in standard length, rudiments of dorsal fin and anal fin appear;
3. 21-day old late post-larva, 7.64 mm in total length, 7.34 in standard length, appearing of the dorsal fin, anal fin and caudal fin rays;
4. 27-day old late post-larva, 15.5 mm in total length, 13.4 mm in standard length, all fins formed;
5. 35-day old Late post-larva, 23.0 mm in total length, 19.5 mm in standard length.









