

短尾大眼鲷卵及仔、稚鱼的发育*

张仁斋 陆穗芬

(黄海水产研究所)(南海水产研究所)

提 要

本文报道了用人工授精方法和拖取浮游仔稚鱼的材料, 研究观察短尾大眼鲷的卵内发生的特征。成熟受精卵浮性, 直径0.57—0.88毫米; 油球一个, 直径0.17—0.20毫米。在水温27°C中培养, 受精后17小时可全部孵出仔鱼。胚体发育到尾芽离开卵黄时, 在嗅囊附近, 听囊前后各出现一对黑色斑。油球位于吻下, 其表面出现星状黑色素胞。这些特征一直保留到孵化后5小时的仔鱼。发育到后期仔鱼, 头部开始生有枕骨棘, 渐长大向后伸长呈枪状。眼眶骨也隆起, 上沿出现小刺。直到稚鱼期体长8毫米左右, 枕骨棘开始退化变短, 以后逐渐消失。

短尾大眼鲷 *Priacanthus macracanthus* C. & V. 属大眼鲷科 Priacanthidae 是暖水性底栖经济鱼类, 广泛分布于世界各大洋暖水海区。在亚洲的日本中南部、朝鲜、菲律宾近岸、印度尼西亚、纳土纳群岛、加里曼丹北部、沙捞越近海、马来半岛和马六甲海峡一带均为底拖网渔业的重要捕捞对象。在我国东海南部, 南海北部及北部湾也是底拖网的重要渔获物对象之一。目前我国现有文献^[1,2]记录的大眼鲷科鱼类有5种, (1)长尾大眼鲷 *Priacanthus tayenus* (2)短尾大眼鲷 *Priacanthus macracanthus* (3)斑鳍大眼鲷 *Priacanthus cruentatus*, (4)黑鳍大眼鲷 *Priacanthus boops*, (5)拟大眼鲷 *Pseudopriacanthus nichonius*。在渔业上为拖网捕捞对象的只有长尾大眼鲷 *P. tayenus* 和短尾大眼鲷 *P. macracanthus*。Mako, H. (1961)^[7]报道在中国东海主要经济鱼类中短尾大眼鲷居第23位, 没有发现长尾大眼鲷。南海水产研究所(1966)^[4]在南海北部底拖网鱼类资源调查中, 短尾大眼鲷占总渔获量的0.5%。出现率为41.6%。1961—1967年在南海北部拖网渔获物中大眼鲷占第2—8位, 为渔获物组成的13.2—3.6%, 其中以短尾大眼鲷为主。1973年4—8月的拖网调查中, 平均总渔获量为335.12公斤/小时, 出现率为66.26%, 最高渔获量为396.12公斤/小时。Tetsushi senta (1977)^[9]报道, 我国南沙群岛附近浅水区, 大眼鲷在拖网渔获物中占第2位, 仅次于笛鲷科鱼类, 通常占渔获物的10—20%。

有关短尾大眼鲷卵和仔稚鱼的研究不多, 近年来(1974)东海区海洋鱼类资源调查中, 对短尾大眼鲷仔稚鱼及产卵期做了初步探讨。广东省水产研究所(1976)^[6]南海北部外

* 赵传细副研究员对本文提出了宝贵意见, 特表谢意。

(1) 南海水产研究所 1966。南海北部底拖网鱼类资源调查报告第四册。

海区鱼卵仔鱼调查报告中,对短尾大眼鲷的卵和仔鱼的生态分布作过简要分析。见于短尾大眼鲷在渔业上的重要性,对今后繁殖保获,开展增养殖的工作,有必要对其卵及仔稚鱼的形态特征,作一比较详细的观察。

材 料 和 方 法

作者 1974 年 5 月 4 日和 5 月 20 日先后两次在海南岛以东清澜外海渔场,从机轮拖网渔获物中采到短尾大眼鲷的成熟亲鱼,成功的进行了两次人工授精孵化,并顺利的孵出仔鱼。依此模式标本,研究了 1973 年 3—12 月在南海北部大面积逐月调查中拖获的全部鱼卵和仔鱼标本,调查范围为北纬 $18^{\circ}00'$ — $23^{\circ}30'$,东经 110° — $117^{\circ}30'$ 。4—8 月调查站次较多,分别为 73—136 站次,其余各月站次较少为 22—23 站次。使用网具是直径 80 公分,筛绢 36GG 大型浮游生物网。定点水平拖 10 分钟(3 海里/小时)拖得的样品立刻在 5%福尔马林海水溶液中保存。运回实验室后,将卵和仔稚鱼挑出分别计数保存,然后进行观察鉴定。同时对我们过去在本海区调查中采集的标本进行了研究。图 2 的 1—11 是人工授精孵化的标本;图 2 的 12 和图 3 的 1—5,全是拖取的浮游标本。在观察过程中参考 1974 年东海区海洋鱼类资源调查总结报告中的油印图。

鱼卵及仔、稚鱼的形态特征

1. 卵子,

短尾大眼鲷的成熟人工授精卵直径为 0.57—0.88 毫米,多数在 0.65—0.75 毫米。调查中拖到的鱼卵直径偏大,由 0.7—1.00 毫米,主要在 0.75—0.90 毫米之间。1966 年我们测量了大量短尾大眼鲷卵巢内成熟卵子的结果,V 期(产卵期)卵径变化在 0.70—1.00 毫米之间,最多为 0.75—0.85 毫米。(图 1 所示)

短尾大眼鲷的成熟卵,圆球形,浮性,卵膜较薄,光滑无色透明,无特殊构造。卵黄周隙中等大。卵黄粒细,较均匀,无裂纹;内有油球一个,活时金黄色,直径 0.17—0.20 毫米,受精卵在海上现场水温 27.0°C 中培养,受精后 50 分钟发育达 4 细胞期。1 小时 25 分钟后,达初期囊胚期。2 小时 30 分钟后,发育达高囊胚期。3 小时 30 分钟后,开始下包,油球位植物极一端下方。5 小时 30 分钟后,胚盾出现并开始隆起。7 小时 30 分钟后,神经沟形成(图 2, 1-4)。受精后 9 小时 40 分钟后,胚体发育视杯和克氏泡出现,可以观察到有 10 对肌节。此时胚体上开始出现星状黑色素胞,色素的分布是头部上后方呈稀疏散布,躯干部色素胞密集,但分布不规则,只背缘两侧中部较密,尾部极少色素出现。发育到此阶段卵黄囊上出现少数星状黑色素胞,数目因个体而不完全相同,分布也无规律。(图 2-5)。受精后 12 小时 30 分,克氏泡消失,尾芽开始离开卵黄,尾部已出现鳍膜,胚体包卵黄约 $\frac{3}{5}$,水晶体和听囊出现。此阶段最主要的特征是胚体上黑色素胞移聚,在嗅囊处形成 1 对丛状黑色素胞;在听囊前后两侧,分别各有两个丛状黑色素胞。胚体上方的色素向背脊移聚形成块斑状,此种黑色素斑不达尾端。腹部肛门附近两侧各有 4—5 个黑色素胞。此时油球上开始出现黑色素,并聚集形成稍大的丛状黑色素胞,色素的数目不等,范围有

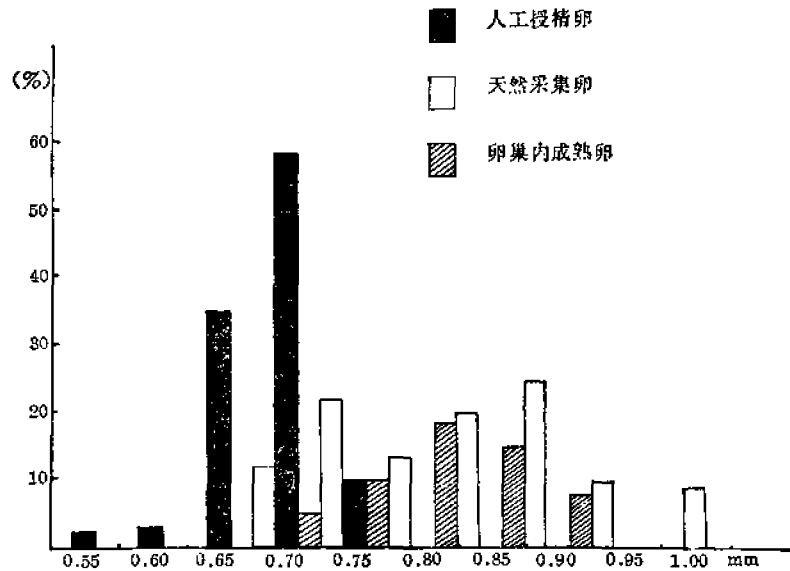


图 1 短尾大眼鲷成熟卵径变化

3—8 个,一般 4—5 个。油球位于吻下方,卵黄膜上的色素消失。(图 2-6)。受精 13 小时 30 分钟后,胚体背方的黑色素移聚更加显著,嗅叶处各有一较大的黑色素丛,有些个体这两丛色素聚成一大块状。眼后上方各有一黑色素丛,肛门附近两侧各有 2-3 个黑色素丛。油球上的黑色素也聚集成 2-3 个,此时油球位于吻下并接近吻端(图 2-7)。

受精后 15 小时,进入孵化前期,胚体头部的黑色素更加明显,在吻端移聚呈一丛,两眼后缘各有一丛,听囊后上各一丛。原来胚体背面的黑色素更加向中央移聚,形成一列较浓密的色素丛,向后不达尾端,除消化道末端形成断续的 2-3 丛外,胚体腹面的其余部分无色素。油球仍位于吻端下方,油球前表面出现 3-4 丛色素胞,色素数因个体而不完全相同。此时卵黄呈现均匀的小泡状,在解剖镜下观察到有的个体,尾部末端黑色素胞成对称状分布。可数肌节 19 对。胚体开始在卵内作孵化前的扭动。培养缸内水温 27°C,受精后 16 小时 30 分,开始孵出仔鱼。孵化过程,最初是接近胚体头部的卵膜渐渐隆起,由于胚体尾部摆动,隆起的卵膜破裂,仔鱼头部先冲出卵膜,尾部加强摆动后,整个仔鱼很快脱膜而出。

2. 前期仔鱼

初孵仔鱼全长 1.38 毫米,卵黄囊呈椭圆形,长径 0.70 毫米,微突出头前,仔鱼头曲匐于卵黄囊上。油球位于卵黄囊前端,其前方有 4-5 个黑色素丛。肛门接近卵黄囊后方,背部色素的分布和前期无大变化,仔鱼多停浮水中,用尾部摇摆而游动,当停顿时,因油球位于吻前端下方,故呈头部向上尾部向下悬浮水中。鳍膜自头后开始向后绕过尾端达卵黄囊后缘,以肛门上方最高。肌节 8-9+17。(图 2-8)。孵化后 5 小时的仔鱼,全长 1.67 毫米,体长 1.57 毫米,肛前距 0.80 毫米,约为体长的 51%,卵黄囊仍大,长径 0.73 毫米。鱼体背方的黑色素胞,自听囊前段头部,色素丛的数目和位置与孵化前期无变化,只是由原来的块状变成许多分枝状色素。鱼体背面的色素已变成大的枝状,其分枝向体两侧伸

展。油球上的色素也呈短枝状。腹部只在消化道末端有4-5个色素丛相距很近,看起来呈一较大丛状。肛门已离开卵黄,直肠下段呈细管状达鳍膜边缘,但未向外开口。肛后肌节17-18对。(图2-9)。

一天仔鱼全长2.30毫米,体长2.23毫米,卵黄囊变小呈棒状,油球位中央稍前。肛前距0.88毫米,为体长的39.46%。油球上的色素较前期更加扩散。嗅囊上方有枝状黑色素散布,吻下有同样色素稍密。眼开始有黑色素出现,呈淡褐色。心区以后腹缘及肛门后方第5个肌节处有多个丛状色素,脊索末端上缘有1-2个黑色素丛,有些个体其末端下缘

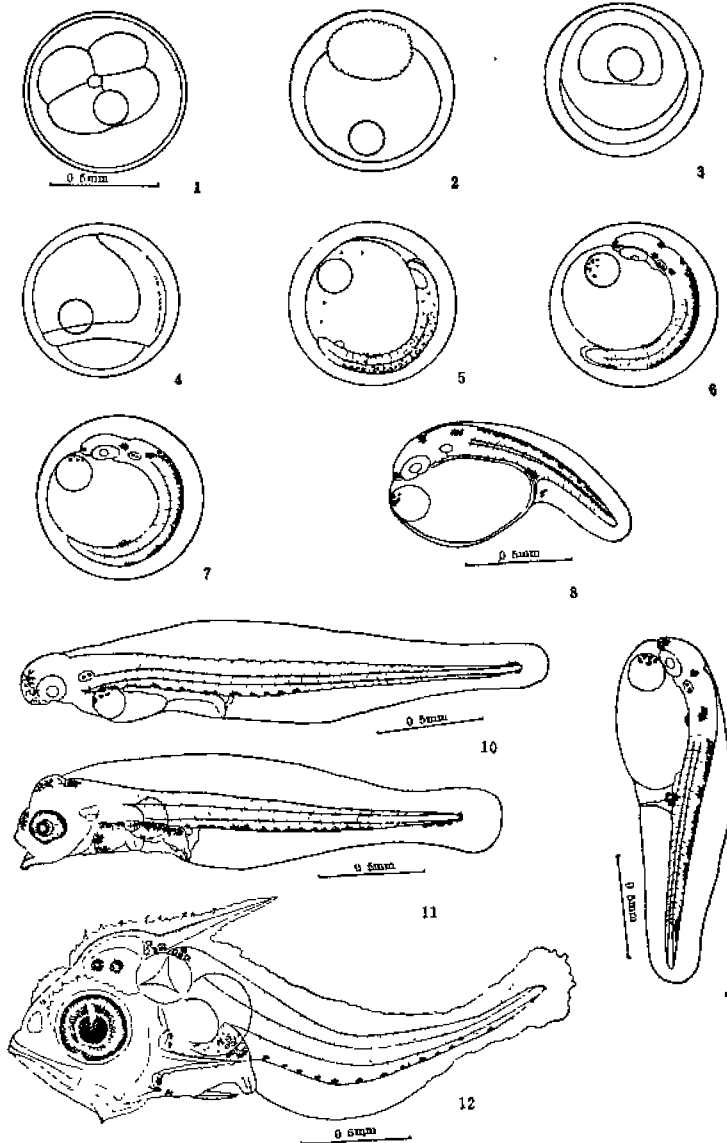


图2 短尾大眼鲷的早期发育和仔鱼

1. 4细胞期; 2. 囊胚期; 3. 原肠早期; 4. 原肠中期; 5. 原口关闭; 6. 胚体下包卵黄3/5;
7. 胚体下包卵黄4/5; 8. 初孵仔鱼(全长1.38mm); 9. 孵化后5小时仔鱼(全长1.67mm);
10. 孵化一天仔鱼(全长2.30mm); 11. 孵化二天仔鱼(全长2.23mm); 12. 后期仔鱼(全长2.40mm)

出现一个色素丛。鳍膜增高,无色透明,自头顶开始向后与尾鳍膜相连。消化道呈直管状,后端直肠曲向下方,尚未与体外相通。肌节 $7+19-20$ 。(图2-10)。

二天仔鱼全长2.23毫米,体长2.10毫米,肛前距与前期无变化。口已形成,并能开合,鳃裂出现,卵黄囊及油球均已消失。消化道出现弯曲褶皱。眼已变黑。听囊清晰。鳍膜仍较高。胸鳍出现呈小扇状。肛门已开口于体外。嗅囊后至眼前缘,有1个大的分枝状黑色素丛,颅顶部有两个枝状黑色素丛,胃的前缘及消化道上缘均有枝状色素丛,肛门后方腹缘形成一列丛状色素,至尾柄处消失。脊索末端及下缘有数个枝丛状色素胞。仔鱼背方除颅顶有枝状黑色素外,其余无色素分布。肌节 $5-6+18-19$ 。(图2-11)。

3. 后期仔鱼

全长2.40毫米的仔鱼,体长2.35毫米。头部显得很大,头长为体长的32.6%。眼显著增大,眼径为头长的33.3%。吻长为头长的20%。口斜位,口裂达眼中部,眶上骨开始呈隆起嵴状,外缘出现锯齿状刺。颅顶上方呈半圆形隆起,上沿生有锯齿状刺,至头后部生出一后向枕骨棘,呈枪状长约0.40毫米,为头长的53.3%,前缘有大小不规则的尖刺,这一突出的枕骨棘是大眼鲷仔鱼的重要特征之一。前鳃盖骨生有强棘3个,以第二棘最长,约0.25毫米,棘的上下缘有刺突。腹囊呈梨形,直肠短小,肛门位体中部稍前,肛前距约1.05毫米,为体长的32.6%。胸鳍呈小扇状。鳍膜仍很发达,自枕骨棘后缘开始,向后与尾鳍膜相连,以尾中部鳍膜最高。可数肌节约 $6-7+17$ 。鼻孔上方有两个小放射状色素胞,颅顶部两侧有两个同样的大型色素,枕骨棘基部及其稍后有多个较小的黑色素胞。腹囊前下方有数个星状黑色素胞,其上后有许多淡黑色素胞。尾部下缘有一列黑色素胞,约等距离排列,数目因鱼而不完全相同,由10—13个。(图2-12)。

全长3.20毫米的仔鱼,体长3.10毫米,眼与头均显著的大。头长为体长的23.4%,吻钝短,为头长的29.4%。眼径大于吻长,为头长的47.1%。口裂倾斜,达眼中央稍后,鼻孔每侧1个位眼前缘。眶上骨隆起嵴延伸至眼前,呈半圆形,上缘有刺突。颅顶隆起嵴呈抛物线状,枕骨棘长0.5毫米,为头长的58.8%,较前期似乎显得坚硬锐利,两缘呈不规则锯齿状,前缘有几个较大且尖的刺突。鳃盖骨棘无变化。此时下颌骨出现锯齿状小刺。腹囊呈梨形,肛门开口于体中部稍前,肛前距1.50毫米,为体长的48.4%。鳍膜自枕骨棘后缘开始,但较前期退化,仍以体中部最高。胸鳍呈小扇状。下颌端出现两个小星状色素胞,听囊前沿有两个星状黑色素胞,其后上方有3个同样色素。前鳃盖棘基部有数个圆形放射星状色素。腹囊上方出现许多星状色素胞。尾部腹缘色素胞较前期减少,只有6—8个,位于后方约等距离排列,尾下骨处出现两个小星状色素。背臀鳍原基均未出现。(图3-1)。

全长3.95毫米的仔鱼,体长3.80毫米,头和眼显得都很大。头长为体长的26.3%,吻较短为头长的25.0%,眼径突出的大,为头长的50%。吻特钝短,口微斜,口裂达眼中央稍后,下颌骨边缘呈明显的锯齿状,眼眶骨上半圈有隆起嵴,外缘有锯齿状小刺,颅顶前上方更加隆起,上缘小刺增多,向后伸出的枪状枕骨棘,长约0.75毫米,为头长的75%,前缘锯齿状,后缘粗糙。前鳃盖骨棘3个,中间一个最大,长约0.85毫米,两缘有锯齿。腹囊呈梨形,直肠粗短,肛前距1.80毫米,为体长的46.8%。鳍膜更趋退化,但仍以体中部最高,在尾柄处出现蜂腰状,尾鳍膜内出现弹力丝。胸鳍长大仍无鳍条。下颌端色素消

失,眼前缘有3—4个星状色素,上缘颅顶部有8—9个稍大的同样色素,枕骨棘基部及后缘有放射状色素胞2—3个。鳃盖棘基底生有许多星状色素。腹囊的上后缘分布有许多同样色素,彼此排列紧密。尾部下缘7—8个星状黑色素,约等距离排列,尾下骨边沿的星状色素胞增至3—4个。(图3-2)。全长4.65毫米的仔鱼,体长4.40毫米,头和眼睛显得更大。头长为体长的36.3%,吻钝短,为头长的41.4%。眼径为头长的45.5%。口斜位,上颌骨边沿开始生有刺突,下颌骨外缘呈锯齿状尖刺。鼻孔呈三角形,位吻端。眶上骨更加隆起,尖刺较前增多,其后部形成一扁刺。颅顶上隆起沿的刺长大且尖锐,数也增多,向后突出的枕骨棘长约0.95毫米,为头长的65.5%,前缘有锯齿状刺。前鳃盖骨棘无变化。腹囊近似三角形,肛门位于体中部稍后,肛前距2.50毫米,为体长的56.8%。第一背鳍已出现7棘,第二背鳍生有少数细弱鳍条,臀鳍膜内也出现鳍条。尾鳍上下叶出现数根鳍条。胸鳍团扇状。吻及眼前方的色素消失,颅顶部有5个放射星状黑色素胞,前鳃盖骨棘基部有同样色素。腹囊后缘色素密集呈暗色。尾部腹缘仍有5—6个星状黑色素,约等距离排列,其余各部均无色素出现。(图3-3)。

4. 稚鱼

全长6.55毫米的稚鱼,体长5.15毫米,发育到这个阶段,头部不显得特大,但眼睛仍很大,枕骨棘显得更坚强。头长为体长的40.3%,吻显得更加钝圆,吻长为头长的40%,眼径为头长的48.3%。口斜位,上颌骨下沿呈锯齿状,下颌骨外缘有同样锯齿。眼眶骨的前上方隆起嵴仍显,外缘生有许多大小不一的刺,后上偏刺钝尖。鼻孔已分为两个,位眼前缘。颅顶隆起嵴有刺,及后方形成的枕骨棘已达最长阶段,棘的前缘呈锯齿状,后缘粗糙。前鳃盖骨棘也发育到最长,此后开始退化。鳍膜完全消失,垂直各鳍基本形成,背鳍生有8棘16根鳍条,彼此有膜相连。臀鳍棘3根,鳍条15根,尾鳍呈圆形。胸鳍扇形,已有鳍条出现。唯腹鳍发育还不全。尾杆骨上举。肌肉增厚色素加浓的关系,肛前肌节已难分清,肛门以后肌节清楚。头部颅顶放射状黑色素增多,眼前缘有点状色素和8—9个星状色素,后下缘有10余个放射星状色素,鳃盖棘基部有密集的星状色素,其间杂有很多点状黑色素。下颌骨上缘有3个色素堆背鳍后部棘膜间出现数个放射形星状黑色素,鳍条基部背缘有1列色素,其上鳍膜间有少数色素排成1列。臀鳍条基部也出现1列色素,鳍膜上一列7—8个色素胞。尾鳍条基部有3—4个同样色素。倒数第2—4肌节上出现数个星状色素。(图3-4)。全长10.15毫米的稚鱼,体长8.8毫米,头的比例不显得大,眼仍突出的大。头长为体长的34.1%。吻长为头长的36.7%。眼径大于吻长,为头长的41.7%。口较前期更倾斜,口裂达眼中央稍后下方。上颌前缘及下颌骨外缘呈锯齿状,颊部下缘出现刺状隆起嵴。鼻孔已清楚的分为两个。眼眶骨外缘隆起呈粗糙的锯齿,较前期退化。头部枕骨棘已退化变短,前沿仍有锯齿状刺,后缘平滑,长约0.16毫米,为头长的20%。鳃盖骨最大棘也已退化。其长与眼径相等,上下沿仍有锯齿。各鳍发育基本形成,背鳍出现10棘13鳍条,第一背鳍棘前沿出现锯齿状刺,鳍膜间出现许多黑色素胞,因而变黑,上浓下淡,鳍条部无色素出现。腹鳍棘前沿有锯齿状刺,鳍膜间有色素斑。臀鳍3棘14鳍条,第一棘前沿呈锯齿状。胸鳍扇形。尾鳍楔形。肛门开口于体中部稍后,肛前距5.00毫米,为体长的56.8%。头部两侧有许多菊花状色素。鱼体前半部胸鳍上方

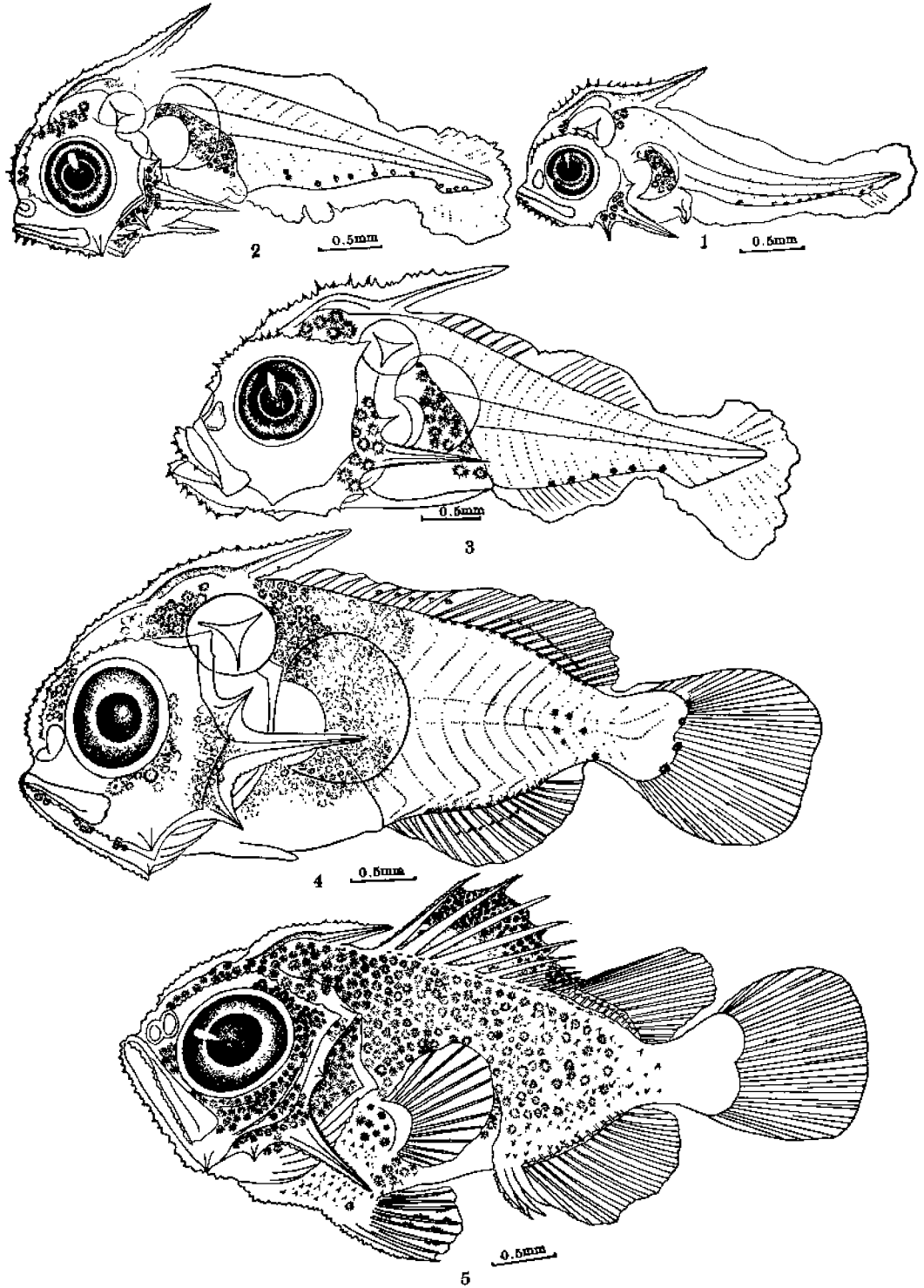


图3 短尾大眼鲷后期仔稚鱼

1. 全长 3.20mm; 2. 全长 3.80mm; 3. 全长 4.65mm; 4. 全长 6.55mm; 5. 全长 10.15mm

出现较大的放射状黑色素胞,胸鳍基部色素胞较小,其间杂有许多点状黑色素。腹部表面出现许多硬尖刺,此种刺自体中部向后达尾柄前端。臀鳍中部以前的体侧有点状色素散布,其后色素较少。尾柄以后无色素(图版 3-5)。

小 结

作者研究了从南海采到的多种仔稚鱼的形态特征后,发现仔稚鱼头部生有枕骨棘者如鳓科中的多数种类,棘赤刀科,魴鲱鱼科,天竺鲷科,金鳞鱼科,鲷科,石首鱼科等。但鳓科鱼类的枕骨棘都短小,且不向后伸出,呈隆起嵴状,上沿成波状或山字形。鲷鱼和魴鲱鱼类是头部两侧生有翼棘。天竺鲷科只在头顶上生有一个小尖棘。石首鱼科枕骨棘呈钝刺状,并不向后伸长。金鳞鱼的枕骨棘虽向后伸长,但较细尖平滑且吻很尖突。唯有棘赤刀鱼的枕骨棘较粗壮尖锐,且向后延伸,其前沿成鸡冠状或二叉形,刺突也较少,枕骨棘发育达最长时,为头长的 27.9%。大眼鲷科鱼类的枕骨棘较棘赤刀鱼类更尖长,发育最长时占头长的 70%,且前沿生有许多小尖刺呈锯齿状。同时三种大眼鲷头部枕骨棘的形状基本相似,单凭枕骨棘的形状很难鉴定列种,必须从色素的多少和分布的位置来辨别。如体长近似的大眼鲷的后期仔,稚鱼,以短尾大眼鲷的黑色素胞最多,头和腹囊上几乎布满黑色素,尾部下缘的色素胞也较多。(固定标本)。而斑鳍大眼鲷的色素胞相对的少些,且黑色素胞的色素也较淡,尾部下缘的色素胞也少。黑鳍大眼鲷体侧的色素则更少,尾部下缘缺少色素,唯在腹鳍上能显现其特征,即腹鳍末端有深的黑色素。因此,大眼鲷仔稚鱼,从体形上和枕骨棘及色素胞的特征,与棘赤刀鱼类是不难鉴别的。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院动物研究所, 1962. 南海鱼类志, 320-326. 科学出版社。
- [2] 朱元鼎等, 1963. 东海鱼类志, 227-230. 科学出版社。
- [3] 张仁斋, 1962. 南海六种经济鱼类的卵子及仔鱼形态的观察。海洋渔业资源论文集(续集): 26-49。
- [4] 张仁斋、陆穗芬, 1980. 灰裸顶鲷卵子和仔鱼发育的观察。动物学报, 26(2): 182-185。
- [5] 袁蔚文, 1963. 短尾大眼鲷 *Priacanthus macracanthus* 卵巢在产卵前期的变化。水产部南海水产研究所调查研究报告.No. 37。
- [6] 广东省水产研究所, 1976. 南海北部外海区鱼卵仔鱼调查报告, 11-12。
- [7] Mako, H., 1961 Studies on the demersal fish resources in the East China and Yellow Seas, based on the fishery statistics by the market categories in fish-size. *Bull. Seikai. Reg. Fish. Res. Lab.*, 24: 1-113.
- [8] Vatanachai, S., 1974. The Identification of fish eggs and Larvae obtained from the survey cruises in the South China Sea. *Indo-Paci., Fish. Coun.* 15th. Sec. III: 111-130.
- [9] Tetsushi senta, 1977. Species and size composition of priacanthus fishes in the South China Sea and adjacent waters. *Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ.*, 42: 25-31.

THE DEVELOPMENT OF EGG AND LARVAE OF
PRIACANTHUS MACRACANTHUS
(CUVIER *et* VALENCIENNES)

Zhang Renzhai

(Huang Hai Fisheries Research Institute)

Lu Suifen

(Nan Hai Fisheries Research Institute)

Abstract

The present report deals with observations on the development of artificially fertilized egg and the postlarvae stage of *Priacanthus macracanthus*. The work was carried out in Qinglan Harbour of Hainan Island in May 4, 1974. The postlarvae were collected with plankton net from the North part of Nan Hai during the months March to December, 1973. The fertilized eggs were transparent, spherical and buoyant. At water temperature in 27°C, for 16.5 hours, the fertilized eggs hatched. The newly hatched larvae were 1.38mm in total length, and on the head and dorsal part of the body branched dark pigments appeared. 24 hours later the larvae reached to 2.3 mm in total length, and 5 + 19 = 24 myotomes were clearly seen. The postlarvae have an extremely large head, big-eyes, with a backward spear-shaped occipital spine and the out margin of the supraorbital ridge was serrated. As it grew to juvenile many epidermal-spines appeared on the abdominal and the tail regions.