

研究简报

# 我国的文昌鱼与其渔业

## *BRANCHIOSTOMA BELCHERI* AND ITS FISHERY IN CHINA

李亚娟

(上海水产大学, 200090)

Li Yan-Juan

(Shanghai Fisheries University, 200090)

**关键词** 文昌鱼, 渔业

**KEYWORDS** *Branchiostoms belcheri*, fishery

文昌鱼(*Branchiostoma belcheri* Gray)隶属于脊索动物门(Chordata), 头索动物亚门(Cephalochordata)、文昌鱼纲(Amphioxii)、文昌鱼目(Amphioxiformes)、文昌鱼科(Amphioxidae)、文昌鱼属(Branchiostoms)的鱼形动物, 俗称蛞蝓鱼、双尖鱼、海矛等。

### 1 文昌鱼研究的历史

十九世纪俄国胚胎学家 B. O. 柯瓦列夫斯基研究了文昌鱼的胚胎发育, 著有《文昌鱼发育史》, 这一发现填补了无脊椎动物和脊椎动物进化之间的空白, 并揭穿了神创论者法国的居维叶(G. Curier, 1769—1832)关于动物界各门孤立无关的学说, 为达尔文的进化论提供了物种进化的有力依据。达氏对柯氏这项工作评价极高并认为, 这是最伟大的发现, 提供了揭示脊椎动物起源的钥匙[杨安峰等, 1983]。30年代, 我国学者金德祥首篇文昌鱼的论文在国外杂志上发表, 并正式定名为 *Branchiostoma belcheri* Gray[金德祥等, 1953]。以后厦门文昌鱼的盛名传遍于东南亚及全世界。从此各国学者不断深入研究, 成绩斐然。文昌鱼科的分布范围扩大了, 从南纬40°至北纬48°之间广大海域, 包括大西洋、印度洋、太平洋沿岸的热带和亚热带以至温带地区及一些岛屿周围海域, 目前报导的有30余种, 其中体长最长者为产于北美圣地亚哥海湾的加州文昌鱼(*Branchiostoma Californierse*), 体长达100mm。

至于文昌鱼的“文昌”两字的由来, 据高剑峰同志追溯, 源文“文昌帝君”。据厦门《同安县志》记载, “文昌鱼, 似鳗而细如丝, 产西溪近海处”, 俗谓文昌诞辰时方有, 故名[方永强, 1987]。

## 2 我国沿海产的文昌鱼种类与分布

综合近年来的资料[黄宗国等,1994],我国沿海产的文昌鱼隶属于二属三种。

文昌鱼属(*Branchiostoma*)

(1)厦门文昌鱼[*Branchiostoma belcheri* (Gray)](又称白氏文昌鱼),主要分布于福建厦门同安刘五店、莆田县平海至广东的南沃县的潮间带海区;台湾海峡南部潮下带60m区;香港、广东的遂溪、广西的合浦、海南的亲盈、新营等海区。

(2)青岛文昌鱼(*B. belcheri tsingtauense* Tchang et Koo),主要分布于河北的秦皇岛,山东的烟台、青岛以及胶州湾、大公岛等浅海区。

偏文昌鱼属(*Asymmefron*)

(3)短刀文昌鱼[*Asymmefron culfellum* (Peters)],主要分布于北部湾西北部和广东汕头附近的浅海区及台湾海峡南口,是一种狭温性的热带种,水深在30—60m。

两属文昌鱼的主要区别(见下表)。

	体型 (体高:体长)	肌节数	口笠触手数	背鳍条数 (平均)	腹鳍条数 (平均)	体长 (平均 cm)
文昌鱼	0.07	63—66	36—50	313	72	16
偏文昌鱼	0.12	48—55	22—28	220	20	42

文昌鱼属两种的主要区别(见下表)。

	腹鳍条数	肌节数
厦门文昌鱼	76—94	64—65
青岛文昌鱼	51—71	67—68

## 3 文昌鱼的形态特征

现以厦门文昌鱼为例作简要描述;体长一般在35—47mm,最大个体为57mm,最小个体性腺已成熟者体长在29mm左右。体侧有明显的“<”形肌节,平均65节,出水孔前38节,出水孔后至肛门为17节,肛门后10节。口笠触手左右一致,共42条。缘膜触手的数目与年令大小有关,与雌雄性别无关。年龄越大,缘膜触手越多,平均16条。具有背鳍、臀鳍和尾鳍,均由皮褶组成,基部具有角质鳍条。背鳍条单行,313条[金德祥等,1953]。腹部有一对腹褶,肛门左侧位,较近尾鳍下叶。鳃位于围鳃腔内,它具有一出水孔与外界相通。体前端具有眼点。

成熟个体生殖腺发达,雄性生殖腺乳白色,雌性生殖腺呈橙黄色。生殖腺数目左右不等,一般右侧25个,左侧27个。

## 4 文昌鱼生长特点

文昌鱼在每年春夏初性腺开始成熟,5月份开始产卵,雌雄性细胞经出水孔流出,受精在傍晚进行。卵粒甚小,直径为0.1—0.2mm。它的发育从受精卵→桑椹期→囊胚期→原肠胚期→神经胚期<sup>孵化</sup>→幼体<sub>变态</sub>→成体。文昌鱼的胚胎发育进展很快,在傍晚受精的卵,1小时后即开始分裂,6小时后在卵膜内的胚胎已

能活动,12小时后出现7—8个肌节,不久离开卵膜在水中游动,24小时后第一鳃裂和口孔出现,转入浮游期[伍汉霖,1994]。幼体全身披有纤毛,在海水表层自由游泳,然后逐渐变态沉落到底层。在变态过程中,体形增大并延长,鳃裂数增多,由不对称到对称,口由偏左移至腹面,鳃裂由直接开口体外到通入新形成的围鳃腔中。幼体的变态需二个星期。

第1年的文昌鱼,包括6个月以内的文昌鱼,体长为18mm左右。第2年的文昌鱼,体长17—39mm,体长达29mm时生殖腺出现,31mm时,生殖腺成熟。每年5月上、中旬开始产卵,以后每月产卵一次,10月份后水温降低,停止产卵。第3年的文昌鱼,体长39—49mm,年末生殖腺逐渐消失。第4年的文昌鱼,体长49—53mm,此时由于它的生殖腺已消失,因此文昌鱼的个体最长,却无生殖腺,最大者可达57mm,以后个体消亡。文昌鱼的生命周期为4龄,2龄时性腺开始成熟,3龄鱼全部性成熟,4龄鱼性腺萎缩并开始死亡[金德祥等,1953]。

总之,成长的水昌鱼,在一年中随时都可以见到生殖腺,仅大小不同而已。文昌鱼幼体生长快,成体生长慢。成体的生长速度与生殖有关,生殖腺长得快而体长就增长慢,生殖过后就继续增长。

据方永强[1987],对文昌鱼性腺发育是否受光线因子的影响的实验,认为光线能加速文昌鱼的性腺发育(见下表)。

组别	动物尾数	实验前性腺直径 (mm)	实验后性腺直径 (mm)	P 值
光线组	30	0	0.153±0.02	<0.001
黑暗组	30	0	0.10±0.06	

## 5 文昌鱼的渔场环境条件

文昌鱼平时很少游动,游时可保持每秒60mm的速度。可连续游动50秒左右就突然停下,沉降到底层。大部分时间将体埋于浅海泥沙中,将前端露出沙外进行滤食。夜间从沙中游出,较活跃呈直立状作波动形运动,有时将体一侧横卧在水底沙上,稍遇刺激即钻入沙中。这种生活方式与它原始的形态结构有着密切的关系。

文昌鱼对环境有下列要求:

- (1)水深。渔场的水深需在8—16m之间。
- (2)水流。不适于流速大的海区,尤其在幼体阶段,强而急的水流不利于生存和栖息。
- (3)水温。12—30℃之间。一年中水温之差在18℃左右。
- (4)溶解氧。溶解氧的变化与温度变化成反比,温度愈低,溶解氧愈高,反之较低。一般溶解量在3.92—6.92ml/L。由于渔场水较浅,海水流量显著,垂直差别很小,含氧量近于饱和状况。
- (5)水色。深兰色。
- (6)盐度。在20—31‰间。低于15‰时则会引起死亡。
- (7)pH值。8.09—8.18。
- (8)饵料。主要以硅藻和原生动物为食。常见的种类有园筛藻、舟形藻、角毛藻、小环藻、菱形藻等[金德祥,1984]。

## 6 文昌鱼的渔业生产

文昌鱼是沿海浅水区的特殊种类,它分布区域有限,资源量较少。目前全世界进行此项渔业生产的仅我国福建厦门同安的刘五店渔场。那里的自然环境如水深、水色、水温(平均17.5℃)、含氧量(近于饱和)、盐度(24—29‰)、氢离子浓度(8.09—8.18)、饵料(硅藻、甲藻及原生动物很丰富)等为文昌鱼提供了最适的生存环境。渔场的底质要求为粗细沙掺杂,幼鱼喜在较细沙中生活,成鱼以粗、中沙为主,并带有少量泥,这种底质通

气好,利于上下水交换,也便于文昌鱼的半“穴居生活”。少量泥质含有一定量的有机质,它又提供给底栖硅藻的生长、繁殖的良好环境,转而丰富了文昌鱼的饵料生物。

据历史记载,本世纪30年代的最高产量曾到过250吨水平,主要销往本区鲜食和制成干制品并远销南洋一带,是同安文昌鱼生产的盛期,在40—50年代产量有一定的波动,产量下降,进入70年代产量更是明显下降。这与厦门海堤的建筑,水流发生了变化,改变渔场的底质结构,破坏了文昌鱼的栖息环境,从而破坏渔业生产。目前仅有零星个别渔民从事生产,作者于1989年在厦门食品公司还见到有少量文昌鱼干制品出售。

文昌鱼为低脂肪、高蛋白含碘及磷较高的一类水产品,有一定的营养价值。目前仍有少量的产量。厦门食品公司供应的干制品,深受群众欢迎。

1988—1989年间,福建省水产研究所曾对厦门的前埔浅海区的文昌鱼资源进行调查,发现这块3平方公里的渔场,文昌鱼全年平均栖息密度为150.7尾/m<sup>2</sup>,最高达718尾/m<sup>2</sup>,全年平均生物量为8.49g/m<sup>2</sup>,最高达80.01g/m<sup>2</sup>。依据文昌鱼的体长、体重组成的变化进行资源评估,采用资源量评估公式是:
$$F = \frac{s \cdot d}{(1-E)}$$
式中,F为文昌鱼现存资源,s为文昌鱼渔场面积,d为渔获率,E为逃逸率。

从公式可计算出厦门前埔渔场文昌鱼的资源量约4.5亿尾,计25.4吨[汪伟洋等,1989b]。

同年福建省水产研究所对闽江口至南沃海岸进行了文昌鱼的分布调查,结果发现莆田的平海,惠安的前垵、泉州湾的中砂州、晋江的围头、漳浦的南境、汕尾和南沃的烟墩山等七处均发现有文昌鱼,只不过密度稀,数量较少,缺乏渔业开发的价值[汪伟洋等,1989a]。

1989年厦大学生物学和福建省水产研究所的科研人员协作,成功地培育了第一批文昌鱼的幼鱼。这反映了文昌鱼可以进行人工繁殖工作。近几年来,国内外一些科学家对文昌鱼进行放射免疫、酶标技术及性腺发育的激素调控和生态因子对其发育的影响以及对文昌鱼磷酸酶、肌肉氨基酸组成等方面做了大量的研究工作,并取得了重大成果。可以预测,随着科学研究的深入,养殖业的发展,文昌鱼这一特殊的水产资源会得到保护和合理利用,它将对我们的教学、科研、改善人们的生活有着重要的意义,而其学术价值更是难以估量。

## 参 考 文 献

- [1] 方永强,1987.文昌鱼生态习性及其资源的保护.动物学杂志,22(2):41—45.
- [2] 伍汉霖,1994.文昌鱼,中国农业百科全书,水产业卷(下)536—537.农业出版社(京).
- [3] 汪伟洋等,1989a.闽江口至南沃海岸带文昌鱼分布调查.福建水产,(1):14—17.
- [4] ——,1989b.厦门前埔浅海文昌鱼资源调查报告.福建水产,(1):17—22.
- [5] 金德祥等,1953.厦门的文昌鱼.动物学报,5(1):65—78.
- [6] ——,1984.文昌鱼.金德祥全集,1—50.海洋出版社(京).
- [7] 杨安峰等,1983.脊椎动物学(上册),20—40.北京大学出版社.
- [8] 黄宗国等,1994.中国海洋生物种类与分布,657.海洋出版社.