

# 昌黎海区文昌鱼初步调查\*

曹玉萍<sup>①</sup> 闫路娜<sup>②</sup> 谢松<sup>①</sup> 刘震<sup>①</sup>

(<sup>①</sup>河北大学生命科学学院 保定 071002; <sup>②</sup>中国科学院动物研究所 北京 100080)

**摘要:** 描述了秦皇岛昌黎海区文昌鱼栖息的自然生态环境,测定了文昌鱼的种群结构、生物学特征等,并进一步对秦皇岛文昌鱼的分类地位进行了研究。结果认为,秦皇岛文昌鱼与厦门文昌鱼及青岛文昌鱼同属于一个种,从亲缘关系上,秦皇岛文昌鱼与青岛文昌鱼要更近些。

**关键词:** 昌黎海区;文昌鱼;调查

**中图分类号:** Q954.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2001)03-10-04

## Preliminary Investigation of *Amphioxus* in Changli

CAO Yu-Ping<sup>①</sup> YAN Lu-Na<sup>②</sup> XIE Song<sup>①</sup> LIU Zhen<sup>①</sup>

(<sup>①</sup> College of Life Science, Hebei University Baoding 071002;

<sup>②</sup> Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences Beijing 100080, China)

**Key words:** Changli waters; *Amphioxus*; Investigation

文昌鱼 (*Branchiostoma belcheri*) 俗称蛞蝓鱼、双尖鱼、海矛等,属于我国二级保护野生动物,在我国南海、黄海和渤海的近岸均有发现<sup>[1]</sup>。一般认为,我国的文昌鱼(白氏文昌鱼)存在两个地理亚种,主要分布于厦门等地的厦门文昌鱼亚种和分布于青岛、烟台等地的青岛文昌鱼亚种 (*B. b. tsingtauense*)<sup>[2,3]</sup>。河北省东部海区的文昌鱼是在 1984 年海岸带资源综合调查中发现的,其分布区约东经 119~120°,北纬 39~40°,海区面积可达 1 200 km<sup>2</sup><sup>[4]</sup>。昌黎近海海区文昌鱼分布面积大,数量多,其蕴藏量可达 1.3 × 10<sup>4</sup> 吨。新开口外 14 m 等深线平均达 1 035 条/m<sup>2</sup>,生物量 105.5 g/m<sup>2</sup>,为世所罕见<sup>[5]</sup>。另外,由于当地政府的大力保护,目前这里仍为原生生境,未受开发与破坏。本文对秦皇岛昌黎海区文昌鱼栖息的自然生态环境进行了初步调查,研究了文昌鱼的种群结构、生物学特征等,并进一步探讨了秦皇岛文昌鱼的分类地位,旨在为我国文昌鱼资源的保护、恢复及开发利用提供依据。

## 1 材料与方法

1999 年 5 月 5~10 日,采用定位设点进行调查,调查站位于新开口海区东经 119°、北纬 39°31',调查船为 80 马力普通渔船,主要采集工具为江苏省吴海海轮厂生产的吸螺机,吸沙量为 11.4 m<sup>3</sup>/h。采集时先将沙和文昌鱼及底栖生物一起吸放到渔船上,再将文昌鱼与底栖生物分别择出。

同时采集用于测定环境指标的样品,现场测定水深、水温、透明度、底质粒度、盐度及 pH 值,溶解氧的测定以碘量法在室内完成<sup>[6]</sup>。

本次调查实际采捕文昌鱼计 450 余尾,对其中 328 尾进行了生物学测定(全长的测定工具为游标卡尺,体重测定利用 MA-110 型电子

\* 河北省科委重点项目 (No. 9821320) 和省自然科学基金资助项目 (No. 398135);

第一作者介绍 曹玉萍,女,59 岁,教授;研究方向:动物学;

收稿日期:2000-02-21,修回日期:2000-09-23

秤),另外 100 余尾冰冻处理留待后用。

## 2 结果与分析

### 2.1 秦皇岛文昌鱼生物学特征

文昌鱼身体侧扁,两端稍尖,无头,体前端腹面有口笠。体色为橙黄或浅褐色,皮肤半透明。肌节及生殖腺

清晰可见。体侧肌节 65~72 个,肌式以 39+18+10 为主。生殖腺位于躯体腹面,呈囊状,左右各一列,左侧生殖腺数较右侧少 1~5 个。精子囊呈乳白色,解剖镜下可见团糊状物;卵囊呈橙黄色,肉眼依稀可辨其内部颗粒结构。其它生物学特征参见表 1。

表 1 不同产地的文昌鱼主要形态特征比较

项 目	厦 门 <sup>[7,16]</sup>	青 岛 <sup>[7,9]</sup>	秦 皇 岛 <sup>5</sup>
全长/体高	11.3(9.6~12.97)	10.86(9.02~12.71) 10.44(9.77~11.16)	10.4 10.78 <sup>7</sup>
肌 式	36.86(35~38) 38(36~39)	38.98(37~41) +	38.2(37~39) 38.57(37~42) <sup>7</sup>
	17.42(15~19) 17(16~18)	18.08(16~20) +	17.4(16~18) 18.24(16~20) <sup>7</sup>
	10.56(9~13) 10(9~11)	10.78(9~12)	10.6(10~12) 10.10(8~12) <sup>7</sup>
肌节数 (个)	64.86(63~66) 65(63~66)	67.85(66~69) 67(65~69)	66.2(65~68) 66.86(65~72) <sup>7</sup>
背鳍条 (条)	322.48(315~355) 313(26~393)	315.78(289~358) 321(284~363)	315.5(287~356) 301.57(252~349) <sup>7</sup>
腹鳍条 (条)	82.03(78~97) 72(34~90)	59.79(37~81) 61(51~73)	56.6(48~68) 55.18(44~68) <sup>7</sup>
生殖腺数 左侧 (个)	25.56(2~39)	25(23~27)	25.67(20~31) <sup>7</sup>
右侧	27.4(21~30)	28(25~30)	28.39(24~31) <sup>7</sup>

\* 本次测量数据,共测量 150 余尾

采集标本中最大个体全长 52.70 mm,最小个体仅 28.18 mm,平均全长 43.78 mm,其体长组成为 30.00 mm 以下共 7 尾;30.01~35.00 mm,计 11 尾;35.01~40.00 mm,计 39 尾;40.01~45.01 mm,计 179 尾;45.01~50.00 mm,计 87 尾;50.00 mm 以上共 5 尾。

测得 328 尾文昌鱼总生物量为 82.085 g,平均 0.2503 g/尾,其中最大体重达 0.3102 g,最小为 0.1653 g。在 328 尾文昌鱼中有 9 尾因性腺损坏或其它原因无法辨别性别,剩余的 319 尾中有 180 尾雌鱼,139 尾雄鱼,性比为雌:雄 = 1.295 0:1。

### 2.2 采集站生态环境条件

水深 8.5 m,水温 14℃,水色蓝绿色,透明度 1.6 m,盐度 34.50‰;pH 值 7.6;溶解氧 5.35 mL/L;底质为沙底,其中沙粒直径小于 0.45 mm,有少许泥;气温 17℃;风力 6 级。

### 2.3 底栖生物种类

本次调查共获底栖生物 9 种,以软体动物和甲壳动物居多(各 3 种),种类名录如下:海仙人掌(*Caverudaria obesa*)、沙蚕(*Nereis* sp.)、扁玉螺(*Nererita didyma*)、文蛤(*Meretrix meretrix*)、长竹蛏(*Solen Gouldii*)、日蚌蛞(*Oratosquilla oratoria*)、细螯虾(*Leptochela gracilis*)、寄居蟹(*Pagurus ochotensis*)和海燕(*Asterina pectinifera*),其中在数量上以海仙人掌、文蛤、寄居蟹占优。

## 3 讨 论

### 3.1 不同产地文昌鱼主要形态特征比较

对表 1 进行统计学分析发现,秦皇岛文昌鱼的全长/体高值明显小于厦门文昌鱼( $P < 0.05$ ),而与青岛文昌鱼差异不显著( $P > 0.05$ );肌式上三地文昌鱼差异明显( $P < 0.05$ );在肌节数上,秦皇岛文昌鱼与厦门文昌鱼明显不同( $P <$

0.01),类似于青岛文昌鱼( $P > 0.05$ );秦皇岛文昌鱼的背鳍条和腹鳍条均明显少于前二者( $P < 0.01$ );在生殖腺数上,除秦皇岛文昌鱼的右侧生殖腺与厦门文昌鱼差异明显( $P < 0.05$ )外,三地文昌鱼差异不显著( $P > 0.05$ )。一般学者认为,肌节数尤其是腹孔前的肌节数为文昌鱼分类鉴定的主要依据<sup>[9,11]</sup>。表1结果表明,三地文昌鱼的腹孔前肌节数总体上存在明显的差异( $P < 0.05$ ),但在具体分布上,三地又存在一定的重叠性(厦门文昌鱼35~39,青岛37~41,秦皇岛37~42)。另外,厦门文昌鱼和青岛文昌鱼的腹鳍条分布都十分广泛(厦门36~90,青岛37~81),而秦皇岛文昌鱼腹鳍条范围相对较窄(44~68)。关于腹鳍条数目在文昌鱼分类中的意义,目前尚没有确切的论断。综上所述,可以认为,这三地的文昌鱼应为同一种,秦皇岛文昌鱼与青岛文昌鱼的亲源关系更近,但其确切的分类地位还有待进一步研究。

**3.2 体长分布与年龄** 由前文所知,本次所捕的文昌鱼个体偏大。全长40~45 mm的个体占总获量的54.57%,其次为45~50 mm的个体占26.52%,体长最小的也达到28.18 mm。分析其原因可能有两点:(1)与采集时间有关。文昌鱼体长有时间变化,繁殖季节(厦门5~6月,青岛6~7月)前个体较大,以成鱼群占优势;而繁殖季节过后大个体所占的比例有所降低<sup>[8,12,13]</sup>。本次采集是在5月初,正是在繁殖季节到来之前。(2)可能与采集方法有关。由于与吸螺机配用的铁网网孔较大,因而体长较小的幼体容易漏出。

有学者报道,文昌鱼的体长与年龄成正比,厦门文昌鱼1龄可长到18 mm,2龄体长可达39 mm,3龄体长可达49 mm,并认为厦门文昌鱼至多可以生存至4龄<sup>[8]</sup>。另有学者发现,青岛文昌鱼1龄平均长度为12~15 mm,2龄平均长度24~27 mm,3龄平均长度为33~37 mm,4龄平均长度可达44~46 mm,并经分析推测,青岛文昌鱼的寿命至少在4龄以上,甚至可达6龄,其生长速度与年龄成反比,但与水温呈正相关<sup>[12]</sup>。由于秦皇岛昌黎海区纬度要比青岛及

厦门海区高,水温更低,因此相同体长的个体,其年龄可能要更高些。所以可推测,本次采集的秦皇岛文昌鱼,年龄至少在2龄以上,最大的可能已达5龄。

**3.3 文昌鱼的耐受盐度** 本次采集点的海水盐度为34.50‰,明显超过了原来认为的文昌鱼可以耐受的范(20‰~31‰)<sup>[2,10]</sup>。但有学者指出,尽管文昌鱼精子活动最适盐度在28‰,但从25‰~33‰,其精子均可做强烈运动并可维持一定时间,这对于种族的延续十分有利<sup>[14]</sup>。已有调查发现文昌鱼不仅生活于低盐海区,同时也生活于盐度高达34‰的高盐海区<sup>[15]</sup>。由此可见,文昌鱼对盐度的适应能力较大,关于文昌鱼对盐度的耐受极限还有待进一步研究。

**3.4 文昌鱼的耐受pH值** 有学者指出,文昌鱼精子偏好碱性海水而对酸性海水较敏感,pH为8.5~9.0更有利于受精,pH下降会迅速引起精子死亡<sup>[14]</sup>。原来认为文昌鱼能生活的pH值变动范围为8.09~8.18<sup>[8]</sup>,本次调查发现,秦皇岛文昌鱼所生活的氢离子浓度较低(pH=7.6),而且身体发育正常。另有调查证实,在pH为7.7的底质上也发现有文昌鱼生活<sup>[16]</sup>。这说明文昌鱼对氢离子浓度的耐受性可能并不像我们所想的那样脆弱,从而表明环境的pH值条件并不是制约文昌鱼分布的限制性因子。

**3.5 底质条件** 一般来说,文昌鱼对底质要求相对严格<sup>[5,11]</sup>,要求直径0.2~0.5 mm的沙粒占50%以上,而砂质泥和粉沙质泥则限制文昌鱼的分布,底质内粉沙和黏土大量增加,会改变底质的通气状况和海水交换,文昌鱼就难以生活和繁殖<sup>[16]</sup>。本次调查虽未发现这种情况,但由于此地入海河流输沙量减少,海洋底质有向泥沙质过渡特征,因而具有潜在威胁<sup>[5]</sup>。

有关文昌鱼生活的其它生态环境条件,如:水温、水深、透明度、溶解氧及底栖生物种类等的调查结果均在文昌鱼适宜生存范围内。

## 4 结 论

本次调查发现,秦皇岛文昌鱼与青岛文昌

鱼及厦门文昌鱼栖息的生态环境基本相似,惟有海水的 pH 值较低,为 7.6,盐度偏高达 34.5‰。秦皇岛文昌鱼的体长/体高比、肌节数、肌式、生殖腺等生物学特征与青岛文昌鱼极其相似,而背鳍条和腹鳍条却明显少于青岛和厦门文昌鱼。由此,初步认为,三地所产文昌鱼均属于白氏文昌鱼,其中秦皇岛文昌鱼与青岛文昌鱼亲缘关系较近,至于秦皇岛文昌鱼的确切分类地位,还有待进一步的研究。

### 参 考 文 献

- [1] 张玺. 偏文昌鱼属 (*Asymmetron*) 在中国海的发现和厦门文昌鱼的地理分布. 动物学报, 1962, 14(4): 525 ~ 528.
- [2] 李亚娟. 我国的水文鱼及其渔业. 上海水产大学学报, 1996, 5(1): 48 ~ 51.
- [3] 李明德, 张洪杰等. 渤海鱼类生物学. 北京: 中国科技出版社, 1991. 112 ~ 113.
- [4] 曹玉萍, 李风华, 梁虹. 河北省东部海区文昌鱼的栖息环境及形态特征. 河北大学学报, 1997, 17(3): 43 ~ 47.
- [5] 王风华, 李仲山. 关于建立渤海昌黎岸段自然保护区的探讨. 海洋科学, 1991(1): 72 ~ 73.
- [6] 黄海水产所编. 海洋水产资源调查手册(第二版). 上海: 上海科学技术出版社, 1981.
- [7] 周才武. 中国文昌鱼的比较研究. 山东大学学报, 1958(1): 162 ~ 204.
- [8] 文昌鱼资源调查课题组. 中国南部沿海文昌鱼形态的研究. 福建水产, 1988(3): 1 ~ 6.
- [9] Tchang-si, Koo Kwang-chong. Description of a new variety of *Branchiostoma belcheri* Gray from Kiaocho Bay, Shanntung, China. *Cont. Inst. Zool. Hat. Acad.*, Peking, 1936, 3(4): 76 ~ 114.
- [10] 金德祥. 厦门文昌鱼. 动物学报, 1953, 5(1): 65 ~ 78.
- [11] 方永强. 文昌鱼生态习性及其资源的保护. 动物学杂志, 1987, 22(2): 41 ~ 45.
- [12] 吴贤汉, 张士瑾, 王永元等. 青岛文昌鱼的生活史——年龄、生长和死亡研究. 海洋与湖沼, 1995, 26(2): 175 ~ 178.
- [13] 汪伟洋, 陈必哲, 姚联腾等. 厦门前埔浅海水文昌鱼资源调查报告. 福建水产, 1989(1): 17 ~ 22.
- [14] 方永强, 齐襄, 洪桂英. 不同海水盐度和 pH 对文昌鱼精子寿命的影响. 台湾海峡, 1990, 9(1): 73 ~ 77.
- [15] 汪伟洋等. 闽江口至南澳海岸带文昌鱼分布调查. 福建水产, 1989(1): 14 ~ 16.
- [16] 周秋麟, 何明海, 邵合道等. 厦门黄厝海区文昌鱼的分布及其与底质的关系. 台湾海峡, 1990, 9(2): 185 ~ 189.