

文昌鱼生态习性及其资源的保护

方永强

(国家海洋局第三海洋研究所)

一、命名的由来

1778年德国动物学家 Pallas 最先报道文昌鱼,当时他认为是一种软体动物,所以定名为 *Limax lanceolatus*, 为肺螺类的一个属。因此,过去译文常将文昌鱼译称为蛞蝓鱼。50年后, Costa (1834) 才给予更正,他认为是一种低等脊椎动物,属名订正为 *Branchiostoma*, branchi 是鳃的意思, stoma, 是口,所以也称为鳃口类,这一属名延续至今。过了两年, Yarrell, 建议用普通英文名字, *Amphioxus* (通常译为双头鱼) 做为文昌鱼的总称。在分类的位置,文昌鱼属脊索动物门 (Phylum chordata), 头索动物亚门, 头索纲 (Cephalochordata), 以示公认, 并继续使用。

厦门文昌鱼正式拉丁文学名为 *Branchiostoma belcheri* Gray, 中文译为白氏鳃口鱼, 由于它在海水中游泳很像鱼类, 没有头, 渔民常称无头鱼, 或鳄鱼虫。至于文昌鱼的“文昌”两字的由来, 据高剑峰同志追朔, 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。然而, 最早向国外报道厦门文昌鱼, 是在1923年, 在厦门大学担任动物学教授的美国人莱德, 在“Science”杂志上做了报道, 引起了国

际生物学界的震动。在30年代, 我国学者金德祥教授首篇文昌鱼研究论文, 也在菲律宾生物科学杂志上发表, 文昌鱼的盛名就这样传遍东南亚及全世界。

二、文昌鱼的生态环境及其分布

厦门文昌鱼 (图1A) 常栖息在海水透明度较高, 水质洁净, 底质为细小沙砾或粗沙与细沙掺杂的环境之中, 要求一定的酸碱度和盐度。在50年代初期, 厦门文昌鱼生活在水深约为

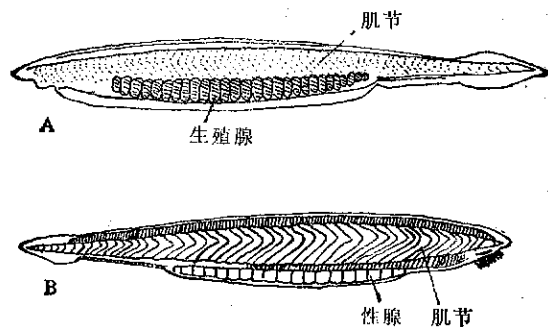


图1 文昌鱼形态图

A 厦门文昌鱼 B 短刀偏文昌鱼

5—10米。它生活的最适盐度在24—29‰, 要求氢离子浓度在8.1—8.2。低于或超过上述的氢离子浓度和盐度, 对文昌鱼的生存就有影响。

当时,闻名于世的厦门文昌鱼产地刘五店海域的基本要素和理化因子与之相适应。根据当时对刘五店所进行的底质调查资料,这里底质是粗细沙混掺,并带少量泥,这种底质由于通气好,利于水的交换,也便于文昌鱼的半“穴居生活”。而少量泥质,富含有机质,可供底栖硅藻的生长和繁殖,而硅藻又是文昌鱼的重要饵料,因此,这些条件对文昌鱼生长繁殖十分有利。当然,这里要指出,底质中的泥质不宜过多,否则,也会影响并威胁着文昌鱼的生存。另一方面,根据刘五店的水文资料,这个海域每日潮汐的纳潮量为0.5节,即落潮流大于涨潮流,同时余流也有0.1—0.3节。余流的意义在于除涨落潮外,平时海水也处于缓慢的流动。由于纳潮量较大,因而就不会出现淤积现象,保证该海域水质酸碱度,温度和盐度的相对稳定,这一良好的生态环境成为文昌鱼得天独厚的栖息地,保持旺盛的种群数量的优势。最近作者设想:既然文昌鱼在沙质中营半穴居生活,有的栖息在水深20米以上,光线这一生态因子,是否像鱼类一样,对它的性腺发育也有重要的影响呢?为证实这一问题,我们将性腺尚未发育的文昌鱼,随机分为两组,一组为正常光线组,另一组为黑暗组,在同样饲养管理和水温条件下,经过100天连续饲养观察,结果指出,光线组与黑暗组文昌鱼性腺发育有显著的差异,经统计学处理 $P < 0.001$ (见表1)。从表1初步研究结果看出,光线有加速文昌鱼性腺的发育,此情况与中上层鱼类类似。

表1 光线对文昌鱼性腺发育的影响

组别	动物数	实验前 性腺直径(毫米)	实验后 性腺直径(毫米)	P 值
光线组	30	0	0.153 ± 0.02	<0.001
黑暗组	30	0	0.10 ± 0.06	

文昌鱼属鳃口鱼属(或文昌鱼属),分布在太平洋西部和印度洋北部,热带和亚热带以至暖温带地区。目前报道的有30余种。我国厦门刘五店为1965年以前的主要产地,现在主要产地在柄州和琼头(见图2、3)。1985年,国家海洋

局第三海洋研究所在福建省台湾海峡区域进行综合调查,发现在台湾海峡的南面和北面也有文昌鱼栖息地,它分布在汕头海区的澳角,漳浦六坳以及台湾浅滩。根据新近整理的调查资料,漳浦六坳海区,水深13米,文昌鱼数量最多,为500尾/每立方米,台湾浅滩以及澳角附近海域则次之,水深约30—50米,其数量为45—200尾/每立方米,在台湾海峡南面,靠近厦门岛等地,水深达60米,数量更少,为5尾/每立方米。以上新发现文昌鱼产地,底质都是粗细沙混杂,并带有少量泥质。根据8月份采集文昌鱼标本分析,我们还观察到生活在深水条件下,水温较低,其性腺仍处在发育成熟时期,而相比之下,厦门琼头海区所产文昌鱼,繁殖季节已结束,性腺消失,可见水温的影响是十分显著的。至于上述地区文昌鱼的生物学特性以及资源开发的重要意义,有待进一步研究¹⁾。

青岛是我国文昌鱼另一个主要产地。根据张玺教授的鉴定,青岛文昌鱼在出水孔前多2—3个肌节,所以将它定为厦门文昌鱼变种,学名为 *B. belcheri tsingtauense*, Tchang et Koo, 根据张玺教授1936年的调查,在青岛前海太平洋角的最高栖息密度达4,000个/每立方米,但近几年来,据有关资料,这个地区文昌鱼产量也大大减少,据说可能与近海受污染较严重有关。青岛文昌鱼产卵季节比厦门文昌鱼晚,为6月下旬至7月中旬,盛产期6月下旬至7月初旬,产卵时间主要在下午6—7点钟,有时也有晚间8—9点,青岛文昌鱼个体没有厦门大。近几年来,我国其它地区也有零星报道,如广东省汕头地区。文昌鱼在各海区的分布见图2。

文昌鱼科另一属称为偏文昌鱼属 (Genre *Asymmetron* Andrews)。1962年,张玺教授报道,短刀偏文昌鱼 [*Asymmetron cultellum* (Peters)] (图1B)。在中国海主要分布于北部湾西北部和粤东汕头附近的浅海区,它是一种夹温性的热带种,估计在福建南部有分布,但至今尚未见报道。在世界海洋中,短刀偏文昌鱼的分

1) 上述资料是我所底栖生物组林双担同志提供,在此深表谢意。

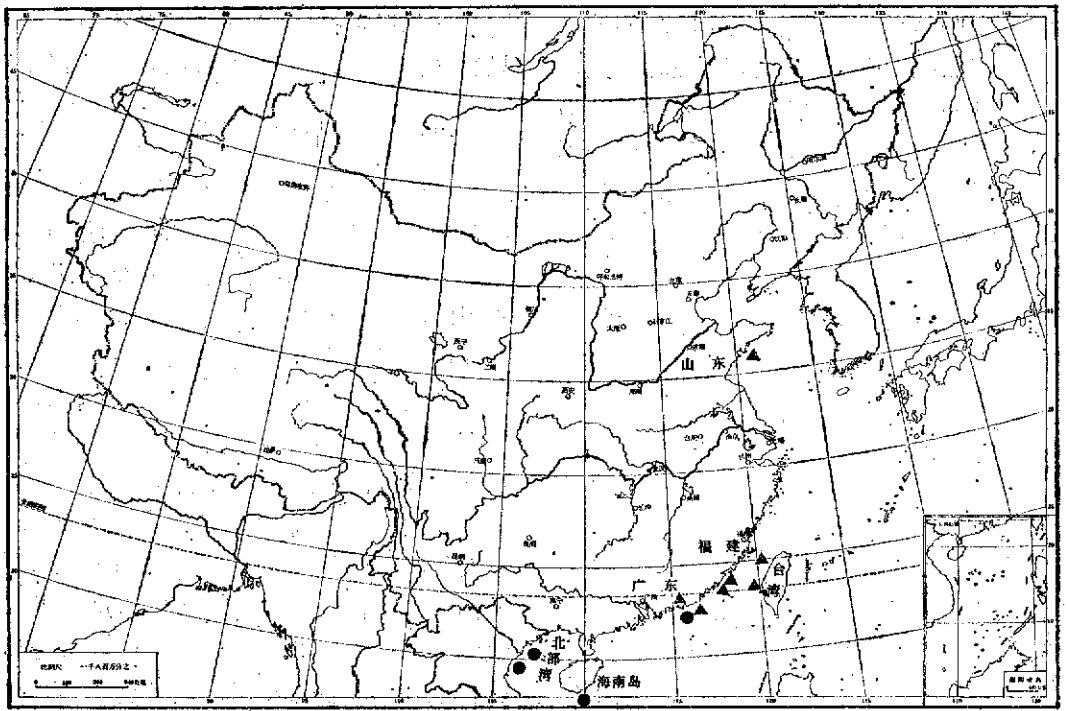


图2 我国文昌鱼产地

●短刀偏文昌鱼 ▲厦门文昌鱼

布范围仅限于印度洋—太平洋热带海区，如非洲东海岸，锡兰、苏门答腊和澳大利亚等地均有发现。它的特征是右侧有性腺，左侧没有，另外，偏文昌鱼体形较高，体高：体长 = 0.12（而厦门文昌鱼的体高：体长 = 0.07），两端不细长，颇似短刀形。根据在北部湾不同季节采得 116 个偏文昌鱼标本的测量分析，体长最大的为 21.5 毫米，最小为 8.5 毫米，一般为 16 毫米，大大小于厦门文昌鱼（一般为 42 毫米），短刀偏文昌鱼肌节数目变化在 48—55 之间，通常为 50—51 节，分布水深多数在 40 米左右，底质为泥沙。目前世界上已报道的共有 7 种。

三、文昌鱼数量及其濒危的现状

1. 文昌鱼的数量 我国厦门同安县刘五店盛产文昌鱼，闻名国内外，数量多，个体也大。据高剑峰同志报道，1945—1956 年间，是同安县文昌鱼生产的盛期，那时候每年捕捞文昌鱼总船数达二百多条，年产量 1100 担。往后 10 年，产量明显下降，总船数只剩七、八十条，年产量

仅 400—800 担。“文化大革命”期间，大搞“以粮为纲”，围海造田，严重破坏文昌鱼的生境，资源遭到严重破坏。近几年，我们访问当地渔民，他们说：“由于在刘五店附近海域发现新的文昌鱼渔场，1977 年，文昌鱼产量出现回升，每天捕获量可达一百斤左右”。当时，文昌鱼价格高，文昌鱼干品出口香港和东南亚，出现盲目滥捕，又一次使这一地区的文昌鱼资源遭到严重破坏，到了 1981 年，每天最多只能捕到 2—3 斤，现在其数量已相当的少。

文昌鱼的产区，刘五店渔场，为何会濒临绝灭，这一问题近几年来受到全国各地来厦门采集文昌鱼的生物学工作者的关注。为了找出原因，我们访问当地的渔民，根据近二十年的水文资料，尤其是围垦海堤之后所发生的变化，我们认为主要原因是破坏了文昌鱼的栖息环境，改变文昌鱼渔场的底质结构造成的。上面我们分析了刘五店盛产文昌鱼的底质条件及海洋的潮汐情况，那么，由于围海造田，在刘五店附近海域沿岸筑起海堤（见图 3 箭头），就杜绝涨落潮

的海水进出刘五店海域。造成这个区域的纳潮量等于零,因而底质表面淤泥堆积,破坏了文昌鱼所必须的底质条件,使文昌鱼迁移和死亡。另外,根据环境污染调查资料,由于沿岸农药与工厂废水的污染,改变这一区域海水的水质,也是造成刘五店文昌鱼濒危的重要因素。

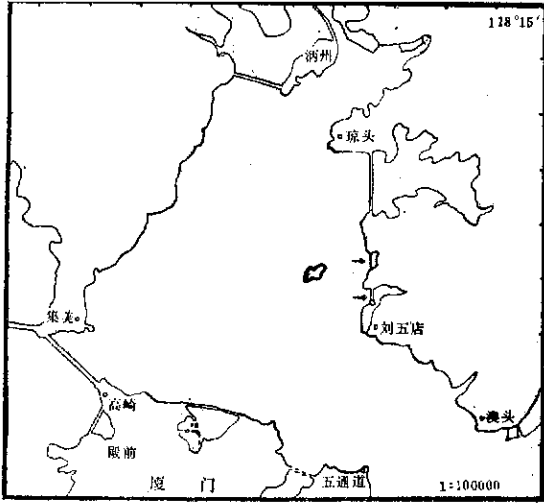


图3 厦门文昌鱼的分布及渔场变化示意图

2. 应采取保护的措施 刘五店文昌鱼渔场的破坏,前几年又发现新的产地,文昌鱼的数量有无恢复呢?我们认为由于近几年出现盲目滥捕,资源日益枯竭。例如,刚发现新渔场时,每天有十余条鱼船捕捞,日产量达一百五十多斤,而现在一天最多产量2—3斤。造成滥捕的原因有两个:一是渔民为了增加收入,因为文昌鱼价格高;二是在渔民中流传一种说法,“文昌鱼越捕鱼越多”。这种说法如果采取有计划捕捞,是有一定的道理。因为捕捞文昌鱼不是网捕,而是用一把大锄头挖沙捕鱼,在铲挖过程中,有疏松底质和排除淤泥的作用,有利于文昌鱼生境的改善。然而,这种捕捞是有一定的限度。因为捕捞文昌鱼的旺季,正是它的繁殖季节,无休止滥捕,其破坏作用更加严重。因此,我们建议:(1)必须引起有关领导部门的重视,宣传文昌鱼,这种海产珍品在教学和科学研究中的重大学术价值和经济意义。(2)必须像封山育林,保护珍贵动植物资源一样,制订切实可

行的资源保护措施,严禁在繁殖季节盲目滥捕。只有这样,文昌鱼的资源才有可能得到恢复。

四、文昌鱼的学术和经济意义

生物学工作者和进化论者都十分清楚,文昌鱼是介于无脊椎动物到脊椎动物的过渡类型。文昌鱼的发现可以看到五亿年前脊椎动物始祖的模样。因此,达尔文称“这是伟大的发现,它提供了指示脊椎动物起源的钥匙”。长期以来,人们将文昌鱼视为脊椎动物的祖先,主要是根据它的结构具有鳃裂,脊索和神经管,这三大特征为依据。与此同时,科学家们一直从文昌鱼的发生,组织结构以及在生理生化等方面,寻找新的科学依据。1881年,Hatschek观察到文昌鱼哈氏窝的结构,当时认为这个器官具有嗅觉的功能。1898年,Legros认为哈氏窝具有脊椎动物的垂体作用,但缺乏科学的证据。一百多年来,关于这个结构一直没有取得新的进展。只是近几年来,我国著名的内分泌学家,张致一教授及其同事,应用放射免疫和酶标技术,甾体激素放射免疫技术等,取得了重大成果。在国内外获得了高度的评价。近几年来,作者在文昌鱼性腺发育的激素调控以及生态因子对其发育影响方面,取得了一定进展。这里尤其要突出介绍的是国内外著名已故的实验胚胎学家童第周教授及其同事吴尚勳教授,在文昌鱼的实验胚胎学方面的研究做出突出贡献。1937年,童教授首次在实验室培养条件下,文昌鱼产卵成功,后来采用控制温度的方法,可延长它的产卵时间。这对于更好研究文昌鱼胚胎发育是十分重要的条件,也为今天研究文昌鱼人工繁殖提供可靠方法。同时,他及其同事在文昌鱼胚胎发育的不同阶段所进行创造性实验研究,在国际上一直处于领先地位。这是童教授用大半生精力所取得的卓越成果。

另一方面,国内一些研究所和高等院校对文昌鱼磷酸酶、肌肉氨基酸组成等方面也开展了一系列的研究,试图从生化角度探讨它的演化地位。同时我国许多省、市的中学教师,组成生物夏令营到厦门,亲眼见一见活文昌鱼的形

态结构以及生活习性,便于对学生的讲授。一位美国客人来厦门访问,知道我们单位有养殖文昌鱼时,特意要求参观。由此可见,文昌鱼的学术价值是难以估量的

文昌鱼的经济意义也是很大的。首先从文昌鱼的营养成分来看,它体内蛋白质含量达70%,还含有较高的碘和磷,脂肪含量较低,人们将文昌鱼视为美好的佳肴。用文昌鱼炒蛋、熬汤味道鲜美,营养十分丰富,常作少年和老年

人的补品。东南亚华侨回到厦门,也不惜价格昂贵,首先指名要品尝文昌鱼,由此可见文昌鱼的重大经济价值和人民对它的喜爱。

前几年,有人建议开展文昌鱼的人工养殖,但未能引起有关方面的重视。我们认为如果能够采取相应措施,开展文昌鱼人工养殖,不仅可以保护文昌鱼的资源,又可改善人们的生活,让更多的人能够品尝这种海珍品。