

青岛文昌鱼的生活史—— 年龄、生长和死亡研究

吴贤汉 张士瑾 王永元 张宝录 曲艳梅 江新霖

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

提要 于1989年8月—1990年7月对青岛文昌鱼的生活史进行研究。结果表明: (1) 青岛文昌鱼种群由4个年龄组组成, 它至少生活4a以上, 甚至可达6a左右。(2) 在I, II龄时生长较快, 平均年生长13—15mm, III龄后生长速度减慢, 即使同一年龄组的文昌鱼, 在不同季节其生长速度也不同。(3) 在冬春采集的文昌鱼中III龄组的峰值较小。(4) 繁殖季节过后, 老龄文昌鱼因衰老而死亡。

关键词 文昌鱼 生活史 年龄 生长 死亡

文昌鱼是由无脊椎动物进化到脊椎动物的过渡型动物, 因其在动物系统演化上的特殊地位, 国内外动物学教科书对此都有论述。虽然如此, 当前对文昌鱼生活史的许多方面仍然知之甚少。Chin (1941) 和 Webb (1958) 分别对白氏文昌鱼 (*Branchiostoma belcheri*) 和尼日利亚文昌鱼 (*B. nigerense*) 的生活史作过研究, 但前者的研究工作因第二次世界大战爆发而被迫停止, 而后者的研究工作则因海水盐度变化幅度太大而中断。此后, 一直再未见到有关文昌鱼生活史的研究报道。本文报告青岛文昌鱼的生活史。

1 材料与方法

于1989年8月16日、9月16日、10月5日和11月21日以及1990年2月28日、3月7日、4月17日和7月3日8次自青岛沙子口文昌鱼渔场采集青岛文昌鱼 (*Branchiostoma belcheri* *tsingtauense*), 每次都在1000条以上。文昌鱼栖居于海底沙中, 故采集时需将含文昌鱼的沙子挖上来。采集用的铁耙网底长80cm、宽30cm, 其带齿的长方形框后面套有一个双层口袋(图1), 外层口袋长约1m, 由尼龙鱼网做成, 内层口袋比外层口袋长出10—12cm, 由80目的尼龙筛绢做成。使用内袋即可采集到文昌鱼及其幼虫。采集时, 将耙袋放入海中, 沉底后, 开船拖行数米后, 收铁耙, 将袋中文昌鱼及沙一起小心地倒入盛有海水的塑料桶内。采集的文昌鱼一般在4—5h内运回实验室。测量体长时将沙中的文昌鱼细心地逐条拣出, 放入塑料培养皿中, 再将培养皿放在尺子上, 逐条测量长度。

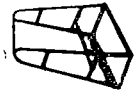


图1 铁耙网架示意图

Fig. 1 The diagram of the rake frame for collection of *B. belcheri tsingtauense*

* 国家自然科学基金资助项目, 3860811号。吴贤汉, 男, 出生于1941年2月, 副研究员。

收稿日期: 1994年1月31日, 接受日期: 1994年5月4日。

2 结果与讨论

2.1 年龄 以文昌鱼体长为横坐标,其各长度占总数的百分比为纵坐标,作出长度分布的直方图图 2。从图 2a 可以看出,主要有峰 I、峰 II、峰 III 和峰 IV 4 个峰值,各峰上文昌鱼的平均长度分别为 12—15mm, 24—27mm, 33—37mm 和 44—46mm。类似的峰值在图 2b—图 2d 中都存在。一般来说,在鱼类中,按体长和个体数作出的长度分布曲线图上的峰值与所获样品的年龄组相对应。因此,青岛文昌鱼长度分布直方图上的 4 个峰,表明青岛文昌鱼种群主要由 4 个年龄组组成。峰 I 为 I 龄组、峰 II 为 II 龄组、峰 III 为 III 龄组、峰 IV 为 IV 龄组。显然,峰 IV 较大,它可能代表 IV 龄和 IV 龄以上的文昌鱼。采集到的最大青岛文昌鱼体长为 58mm,推测它至少生活了 6a。可见,青岛文昌鱼生长 4a 达到 44 mm 左右后仍存活一段时间,从而使 V 龄或 V 龄以上的文昌鱼都落在峰 IV 之内。

1989 年,青岛文昌鱼在自然海区于 6 月 23 日开始繁殖,7 月初百分之八十的性成熟的文昌鱼排精产卵完毕。产卵后约 80d 即到 9 月 16 日采集到完成变态开始底栖生活的文昌鱼,平均体长为 5mm (图 2b, 0 组),1a 后,平均体长达到 15mm (图 2d),成为 I 龄文昌鱼。由上面结果推测,青岛文昌鱼的寿命至少在 4a 以上。这比厦门文昌鱼 3a 的寿命长,(金德祥,1958),而同矛形文昌鱼 (*B.lanceolatum*) 5—6a 的寿命 (Courtney,1975) 比较接近。

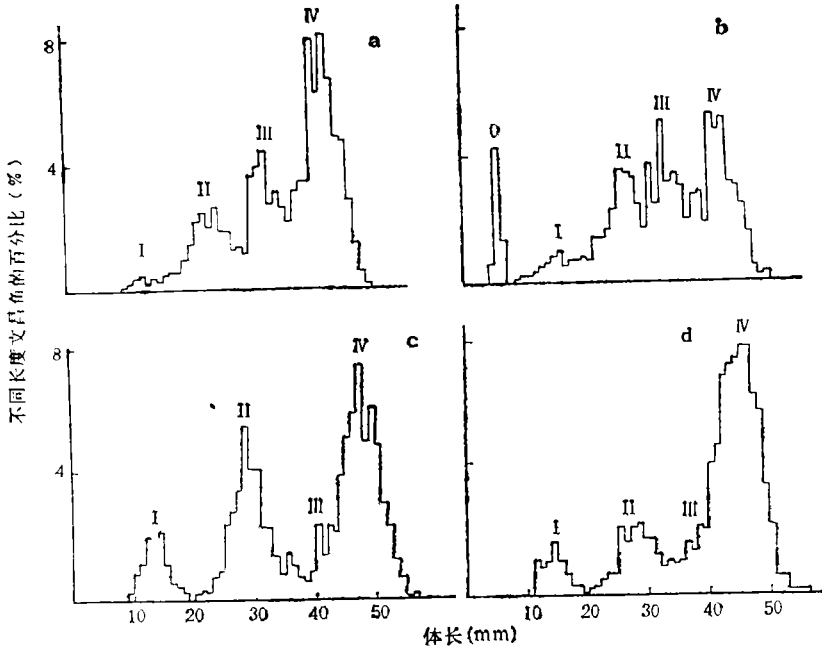


图 2 青岛文昌鱼长度分布直方图

Fig. 2 The length frequency histograms of the population of *B. belcheri zsingtauense* in Qingdao

a—d. 采集时间: 1989 年 8 月 16 日;1989 年 9 月 16 日;1990 年 2 月 28 日;1990 年 7 月 3 日。

2.2 生长 从 1989 年 8 月 16 日到 1990 年 7 月 3 日近 1a 时间测量的不同年龄文昌鱼年平均生长长度和速度见表 1。很明显, 青岛文昌鱼 II 龄者年平均生长长度、年平均生长速度与 I 龄者相同; II 龄以后其平均生长长度和年平均生长速度均逐年下降。可见, II 龄以后青岛文昌鱼的年平均生长长度和生长速度开始减缓, 越年老的文昌鱼生长速度越慢, 其年平均生长长度亦短。

表 1 青岛文昌鱼年平均生长长度和生长速度

Tab. 1 Annual means in length (mm) and growth-rate of one-, two-, three- and four- years old of *B. belcheri ssingtauense* at Shazicou of Qingdao

年 龄	年平均生长长度 (mm)	平均生长速度 (mm/month)
I	15	1.25
II	15	1.25
III	13	1.08
IV	9	0.75

以每次采集到的当年生 (0 组) 青岛文昌鱼的平均体长为纵坐标, 月份为横坐标作生长速度曲线图 (图 3a)。可以看出, 在孵化后最初 5 个月即 7—11 月内, 青岛文昌鱼的生长速度和时间成线性关系, 每月生长约 2.2mm。从 12 月到次年 6 月, 生长速度减慢, 每月生长约 0.8mm。显然, 青岛文昌鱼 1a 内不同时间的生长速度也不同。这可能是由于不同季节海水温度不同造成的 (Wu et al., 1994)。如胶州湾, 7—11 月, 海水水温在 13.1—26.5℃; 12 月至次年 6 月, 水温在 2.2—14.5℃。此温度变化与文昌鱼的生长速度是相对应的。

2.3 死亡 于 1989 年 8 月 16 日采集到的 II 龄文昌鱼到 1990 年 7 月 3 日成为 III 龄, 即由图 2a 上的峰 II 成为图 2c 和图 2d 上的峰 III。由相应两峰比较可以看出, 图 2c 和 2d 上的峰 III 明显小于图 2a 上的峰 II。这有可能是不同年龄组的文昌鱼有生境变换的习性, 或者是 III 组文昌鱼出现一个死亡高峰所致。

每次采集到的长度为 48 mm 以上的青岛文昌鱼在不同月份的分布情况见图 3b。可

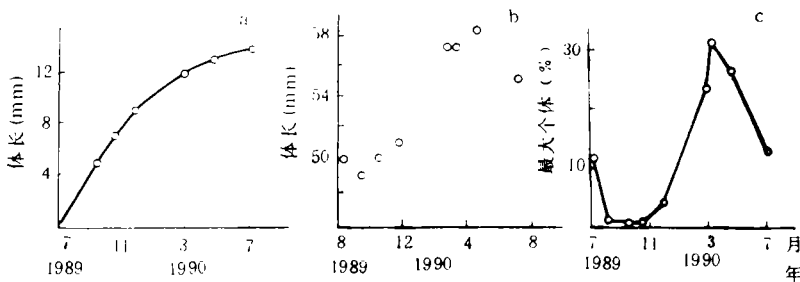


图 3 青岛文昌鱼在不同季节中体长变化

Fig. 3 Growth curve (a), seasonal variations in maximum length (>48mm) (b) and in percentage of maximum length (>48mm) (c) of *B. belcheri ssingtauense*

- a. 青岛文昌鱼在不同季节的生长速度; b. 48mm 以上青岛文昌鱼在不同月份的分布情况;
c. 48mm 以上青岛文昌鱼不同季节在种群中的比例。

以看出,长度超过 55mm 的只见于 3—7 月份,在 8—11 月份均未采集到。另一方面,如以 48mm 以上青岛文昌鱼占每次采集总数的百分比作纵坐标,月份为横坐标作曲线图(图 3c),可以看出,在繁殖季节之后的 8—11 月中,青岛文昌鱼种群中 48mm 以上的比例最低。这可能是繁殖季节过后,年龄大的青岛文昌鱼因衰老死亡而导致 48mm 以上文昌鱼在种群中所占的比例降低。

参 考 文 献

- 金德祥, 1958, 文昌鱼, 福建人民出版社(福州), 44—45。
 Chin, T. G., 1941, Studies of the biology of the Amoy amphioxus *Branchiostoma belcheri* (Gray), *Philipp. J. Sci.*, **75**: 369—424。
 Courtney, W. A. M., 1975, The temperature relationships and age-structure of North Sea and Mediterranean populations of *Branchiostoma lanceolatum*, *Symp. Zool. Soc. Lond.*, **36**: 213—233。
 Webb, J. E., 1958, The ecology of Lagos Lagoon part III. The life history of *Branchiostoma nigeriense* Webb, *Phil. Trans. R. Soc. (B.)*, **241**: 335—353。
 Wu, X. H. et al., 1994, Laboratory observation on spawning, fecundity and larval development of the amphioxus (*Branchiostoma belcheri tsingtauense*), *Chin. J. Ocean. Limn.*, **12**: 289—294。

THE LIFE HISTORY OF *BRANCHIOSTOMA BELCHERI* *TSINGTAUENSE*: AGE, GROWTH AND DEATH

Wu Xianhan, Zhang Shicui, Wang Yongyuan,

Zhang Baolu, Qu Yanmei, Jiang Xinji

(*Institute of Oceanology Academia Sinica, Qingdao 266071*)

ABSTRACT

The life history of *Branchiostoma belcheri tsingtauense* was studied from Aug. 1989 to July 1990. The findings are as follows. (1) Its population consisted of four age groups of animals with lengths of 12—15, 24—27, 33—37 and 44—46 mm, respectively. This suggests that *B. belcheri tsingtauense* might have a life span of at least four years. The amphioxus reaches a length of about 46 mm after four years of adult life and the largest animal collected at Qingdao was 58 mm. It is presumed to have lived for six years or so. (2) The growth rate of *B. belcheri tsingtauense* decreased with age. The average rates of the one-, two-, three- and four-years old amphioxus were 1.25, 1.25, 1.08 and 0.75 mm/month, respectively. Also the growth rate for the amphioxus with the same age changed seasonally. They grew faster in Summer and Fall than in Winter and Spring. This may result from the difference in seawater temperature, which ranges from 13.1°C to 26.5°C in Summer and Fall, and from 2. 2°C to 14.5°C in Winter and Spring at Qingdao. (3) High rate of mortality in *B. belcheri tsingtauense* may occur in the third or fourth year of life. In addition, death from senility among the older amphioxus population probably follows the spawning period as the number of the amphioxus with the maximum size decreased markedly after spawning.

Key words *Branchiostoma belcheri tsingtauense* Life history Age
Growth Death