

# 长江口 2005 年 4 个航次中大型砂壳纤毛虫的水平分布

张武昌, 王克, 肖天

(中国科学院 海洋研究所 海洋生态与环境科学重点实验室, 山东 青岛 266071)

摘要: 研究了 2005 年 4 个季度用浅海 III 型网在长江口 40 个站位采集的浮游生物样品, 发现砂壳纤毛虫 11 种: *Codonellopsis ostenfeldi*, *C. parva*, *Eutintinnus tenuis*, *Favella panamensis*, *Leprotintinnus nordqvisti*, *Leprotintinnus* sp., *Tintinnopsis japonica*, *T. karajacensis*, *T. mortensenii*, *T. radix*, *T. schotti*, *Leprotintinnus* sp., 最大丰度可达 32 400 个/ m<sup>3</sup>, 有的种的最大丰度不足 200 个/ m<sup>3</sup>, 如 *Codonellopsis parva*, *E. tenuis* 和 *T. mortensenii*。冬季 *T. japonica* 主要分布于长江口外, *Leprotintinnus* sp. 在春、夏、秋季都主要分布于长江口外, 其他种的分布没有明显规律。在 4 个季度长江口内都没有发现砂壳纤毛虫。

关键词: 砂壳纤毛虫; 丰度; 长江口

中图分类号: Q958.3, Q958.8, Q958.12 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096 (2009) 07-0006-04

随着海洋微食物网概念的建立, 微型浮游动物的研究在国内外日益受到重视<sup>[1]</sup>。砂壳纤毛虫 (tintinnids) 是海洋微型浮游原生动物的的重要组成部分<sup>[2]</sup>。在 20 世纪 30~50 年代, 中国科学家曾对中国部分海区的砂壳纤毛虫进行过为数不多的分类学研究<sup>[3-6]</sup>, 但在最近 50 年中极少有工作涉及该类群<sup>[7, 8]</sup>, 尤其是有关其丰度、时空分布等方面的数据迄今仍十分缺乏<sup>[9-12]</sup>。

在 2005 年对长江口的 4 个季度的调查航次中, 作者对浅海 III 型网 (浮游植物网) 样品中的砂壳纤毛虫进行了鉴定、计数, 本文即报道该工作的结果。砂壳纤毛虫的体长一般在 10~150 μm 之间, 浅海 III 型网网目孔径为 76 μm, 本文中大型砂壳纤毛虫特指用浅海 III 型网采集的砂壳纤毛虫。

## 1 材料和方法

2005 年, 对长江口进行了 4 个季度的调查。调查的时间为冬季: 2 月 27 日至 3 月 11 日, 春季: 5 月 29 日至 6 月 5 日, 夏季: 9 月 7 日至 9 月 15 日, 秋季: 11 月 17 日至 11 月 26 日。

共设 40 个站位 (图 1), 编号为 St. 2, St. 3 和 St. 5~42。根据天气海况不同, 各航次的站位稍有不同, 冬季 36 个 (缺 St. 35, St. 36, St. 41, St. 42), 春季和夏季 39 站 (缺 St. 15)。调查海区深度为 2.5 m (St. 40, 秋季) 至 60 m (St. 26, 冬季)。

用浅海 III 型网 (网口面积 0.1 m<sup>2</sup>, 网目孔径 76

μm) 从底到表垂直拖网, 用流量计计算滤过水的体积 ( $V_w$ )。浮游生物样品用甲醛 (2%) 固定。在实验室, 用量筒测量每个样品的体积 ( $V_s$ ), 用定量取

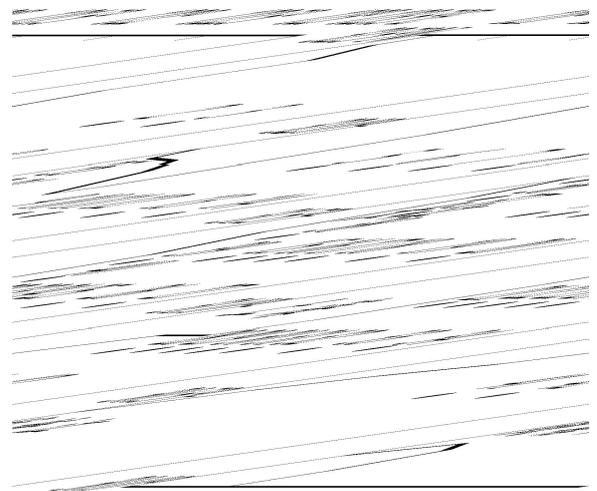


图 1 调查站位

Fig.1 Map showing the studied stations

收稿日期: 2008-03-19; 修回日期: 2008-06-10

基金项目: 国家自然科学基金项目(40876085); 国家重点基础研究规划项目(2006CB400604); 国家基金委创新研究群体科学基金项目(40821004)

作者简介: 张武昌(1973-), 男, 山东济南人, 研究员, 博士, 主要研究微型浮游动物生态学, 电话: 0532-2898599, E-mail: wuchangzhang@ms.qdio.ac.cn, wuchangzhang@163.com



样器从中取出  $2\text{ cm}^3$ ，在解剖镜（放大 60 倍）下计数其中的砂壳纤毛虫的数量( $N$ )。依据壳的形状和尺寸，参考分类学文献<sup>[5, 6, 13, 14]</sup>进行种的鉴定。砂壳纤毛虫的丰度( $A$ , 个/ $\text{m}^3$ )通过下列公式计算： $A = N (V_s/2) / V_w$ 。

## 2 结果

共发现砂壳纤毛虫 11 种：*Codonellopsis*

*ostenfeldi*, *C. parva*, *Eutintinnus tenuis*, *Favella panamensis*, *Leprotintinnus nordqvisti*, *Leprotintinnus* sp., *Tintinnopsis japonica*, *T. karajacensis*, *T. mortensenii*, *T. radix*, *T. schotti*。各个季节发现的种数（表 1）各不相同，冬季最少（4 种），夏季最多（10 种），春季 5 种，秋季 6 种。

表 1 各季节发生的砂壳纤毛虫各种的最大丰度（个/ $\text{m}^3$ ）

Tab.1 Maximum abundance of tintinnid species in different seasons (ind./ $\text{m}^3$ )

种名	冬季	春季	夏季	秋季
<i>Codonellopsis ostenfeldi</i>			1 761 (16)	6 (1)
<i>C. parva</i>	7 (1)		177 (9)	28 (6)
<i>Eutintinnus tenuis</i>			121 (1)	
<i>Favella panamensis</i>		66 (2)	294 (3)	
<i>Leprotintinnus nordqvisti</i>			4 624 (23)	
<i>Leprotintinnus</i> sp.		17 070 (13)	32 410 (11)	1 357 (11)
<i>Tintinnopsis japonica</i>	7 957 (13)	188 (5)		
<i>T. karajacensis</i>		1 585 (25)	765 (13)	111 (10)
<i>T. mortensenii</i>			177 (6)	
<i>T. radix</i>	10 (1)	2 238 (26)	8 000 (32)	582 (23)
<i>T. schotti</i>	13 (6)		589 (6)	21 (11)

注：括号内的数字为发生的站位数

各种出现的季节不相同（表 1）。*T. radix* 在 4 个季节都出现，*T. schotti* 和 *Codonellopsis parva* 出现在夏季、秋季和冬季，*Leprotintinnus* sp. 和 *T. karajacensis* 出现在春季、夏季和秋季，*Tintinnopsis japonica* 出现在冬季和春季，*Favella panamensis* 出现在春季和夏季，*Codonellopsis ostenfeldi* 出现在夏季和秋季，*Leprotintinnus nordqvisti*、*Eutintinnus tenuis* 和 *T. mortensenii* 只出现在夏季。

砂壳虫各种的最大丰度（表 1）差异很大。*Leprotintinnus* sp. 最大丰度可达 32 400 个/ $\text{m}^3$ ，有的种的最大丰度不足 200 个/ $\text{m}^3$ ，如 *Codonellopsis parva*、*Eutintinnus tenuis* 和 *T. mortensenii*。

丰度大于 1 000 个/ $\text{m}^3$  的砂壳纤毛虫的水平分布见图 2 至图 5。冬季 *T. japonica* 主要分布于长江口外。*Leprotintinnus* sp. 在春季、夏季到秋季都主要分布于长江口外。其他种的分布没有明显规律。在 4 个季度长江口内都没有发现砂壳纤毛虫。

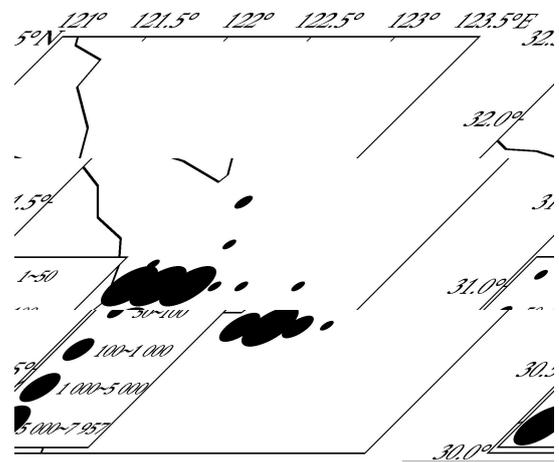


图 2 冬季砂壳纤毛虫 *T. japonica* 丰度（个/ $\text{m}^3$ ）的水平分布

Fig.2 Horizontal distribution of *T. japonica* abundance (ind./ $\text{m}^3$ ) in winter



图3 春季砂壳纤毛虫丰度 (个/m<sup>3</sup>) 的水平分布

Fig.3 Horizontal distribution of abundance (ind./m<sup>3</sup>) of tintinnids in spring

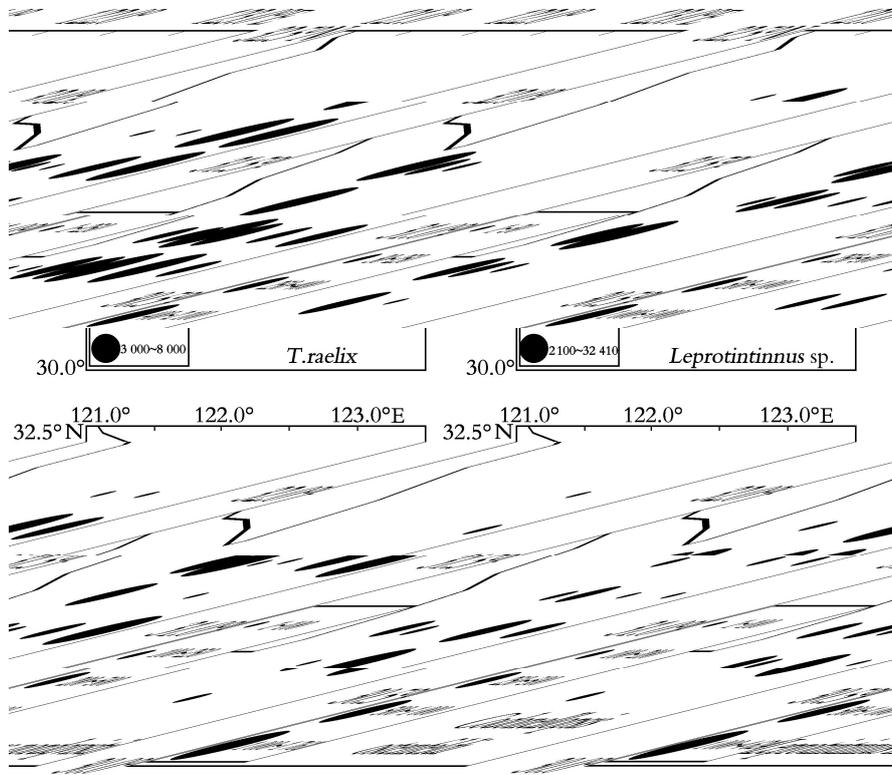


图4 夏季砂壳纤毛虫丰度 (个/m<sup>3</sup>) 的水平分布

Fig.4 Horizontal distribution of abundance (ind./m<sup>3</sup>) of tintinnids in summer

### 3 讨论

作者研究的目标生物是个体较大的砂壳纤毛虫,只是砂壳纤毛虫的一小部分。要研究砂壳纤毛虫的群落,还需要用采水的方法采集个体小的种类。本资料的价值在于对于这些大型砂壳纤毛虫,其丰度往往很小,用小体积采水的方法往往难以采集。

在本研究之前,尚没有砂壳纤毛虫在长江口附近海区分布和丰度的报道。在发现的 11 个种中,10 种是前人在中国近海研究中报道过的,而丰度最大的 *Leprotintinnus* sp.在文献中没有报道,因为该种出现在长江口,所以可能适应于盐度较低的水域,其分布范围可能不是很广。由于这个种的丰度大,其分类学研究显得非常重要。

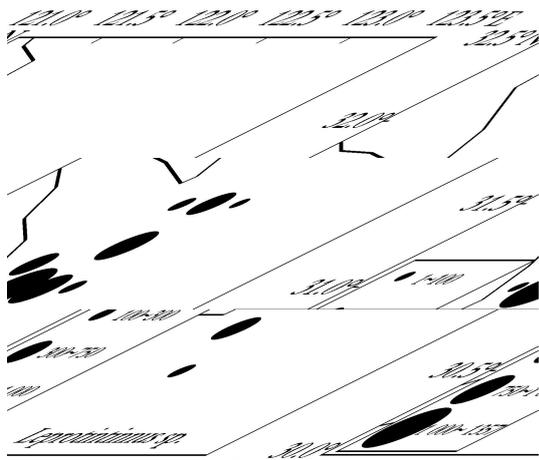


图5 秋季砂壳纤毛虫 *Leprotintinnus* sp.丰度 (个/m<sup>3</sup>) 的水平分布。

Fig.5 Horizontal distribution of *Leprotintinnus* sp. abundance (ind./m<sup>3</sup>) in autumn

*Tintinnopsis japonica* 是太平洋沿岸的常见种,在日本沿海经常发现<sup>[13]</sup>。在日本的 Akkeshi Bay,春季较多,冬季少,夏季最少。3月到5月水温为0.4~8.7 °C时丰度最高。*T. japonica* 分布在长江口(图2),因此该种的分布可能与盐度有一定的关系。

*Tintinnopsis radix* 是广布种,在日本沿海<sup>[14]</sup>和胶州湾<sup>[6]</sup>都有分布。在本调查中,该种在4个季度都有出现,但是以夏季最多,春季次之。从春季和夏季的丰度水平分布看,该种分布的范围很广泛。

*Codonellopsis ostenfeldi* 和 *Leprotintinnus nordqvisti* 都是暖海、沿岸种类,广泛分布于印度洋和太平洋的暖水中<sup>[14]</sup>,本次调查中,它们在夏季发生于调查海域的大部分站位,但是 *C. ostenfeldi* 最大丰度位于调查区东南部。

#### 参考文献:

[1] 张武昌,肖天,王荣.海洋微型浮游动物的丰度和生物量[J].生态学报,2001,21:1893-1908.  
[2] Suzuki T, Taniguchi A. Standing crops and vertical

distribution of four groups of marine planktonic ciliates in relation to phytoplankton chlorophylla [J]. **Mar Biol**, 1998, 132: 375-382.

[3] Wang C. Notes on Tintinnoinea from the Gulf of Pe-Hae [J]. **Sinensia**, 1936, 7(3): 353-370.  
[4] Nie D, Cheng P. Tintinnoinea of the Hainan Region [J]. **Contr Biol Lab Sci Soc China Zoological Series**, 1947, 16: 41-86.  
[5] Wang C, Nie D. A survey of the marine protozoa of Amoy[J]. **Contr Biol Lab Sci Soc China Zoological Series**, 1932, 8: 285-385.  
[6] 尹光德.胶州湾砂壳纤毛虫之初步调查[J].山东大学学报,1952,2:36-56.  
[7] 徐奎栋,洪华生,宋微波,等.台湾海峡的砂壳纤毛虫研究[J].动物分类学报,2001,26(4):454-466.  
[8] 胡晓钟,魏军,宋微波.开放的海洋近岸水体中浮游原生生物的生态学[A].宋微波.原生动物学专论[C].青岛:青岛海洋大学出版社,1999.297-324.  
[9] Zhang W, Wang R. Summertime ciliate and copepod nauplii distributions and microzooplankton herbivorous activity in the Laizhou Bay, Bohai Sea, China [J]. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2000, 51(1): 103-114.  
[10] 张武昌,王荣.渤海微型浮游动物及其对浮游植物的摄食压力[J].海洋与湖沼,2000,31(3):252-258.  
[11] 张武昌,王荣.胶州湾桡足类幼虫和浮游生纤毛虫的丰度和生物量[J].海洋与湖沼,2001,32(3):280-287.  
[12] 张武昌,孙军,孙松.渤海1999年4月运动类铃虫的平面分布[J].海洋科学,2004,28(12):67-69.  
[13] Hada Y. The fauna of Akkeshi Bay IV. The pelagic ciliata [J]. **J Fac Sci, Hokkaido Imp Univ, Series VI, Zoology**, 1937, 4(5): 143-216.  
[14] Hada Y. Studies on the Tintinnoinea from the western tropical Pacific[J]. **J Fac Sci, Hokkaido Imp Univ, Series VI, Zoology**, 1938, 6(2): 87-190.

(下转第56页)