

## 渤海 1999 年 4 月运动类铃虫的平面分布

张武昌<sup>1, 2</sup>, 孙 军<sup>1</sup>, 孙 松<sup>1</sup>

(1. 中国科学院海洋研究所 海洋生态与环境重点实验室, 山东 青岛 266071; 2. 中国海洋大学 教育部海水养殖重点实验室, 山东 青岛 266003)

**摘要:** 研究了 1999 年 4 月末用浅海 III 型网在渤海 30 个站位采集的浮游生物样品中的砂壳纤毛虫, 发现砂壳纤毛虫种类单一, 几乎全部为运动类铃虫 (*Codonellopsis mobilis* Wang 1936), 丰度为 32~ 10 731 个/m<sup>3</sup>, 碳生物量为 0~ 1.52 mg/m<sup>3</sup>。

**关键词:** 运动类铃虫(*Codonellopsis mobilis* Wang 1936); 砂壳纤毛虫; 渤海

**中图分类号:** Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000- 3096(2004) 12- 0067- 03

随着海洋微食物环概念的建立, 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, 10]</sup>。

作者于 1999 年 4 月末渤海调查一个航次中, 对浮游植物网样品中的砂壳纤毛虫进行了鉴定、计数, 报告如下。

## 1 材料和方法

1999 年 4 月 28 日至 5 月 1 日, “东方红 2 号”科学调查船对渤海进行了一次大面调查。共设 30 个站位(图 1), 调查海区深度为 14.3 m (D1 站) 至 50.9 m (A4 站)。各站位测量垂直断面的温度和盐度, 表层水, 测量叶绿素 a 质量浓度。

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, 用流量计计算过滤水的体积 ( $V_w$ )。浮游生物网样品用甲醛(2%) 固定。在实验室, 用量筒测量每个样品的体积 ( $V_s$ ), 用定量取样器从中取出 2 cm<sup>3</sup>, 在解剖镜(放大 60 倍) 下计数其中的砂壳纤毛虫的数量 ( $N$ ), 砂壳纤毛虫的丰度 ( $A$ , 个/m<sup>3</sup>) 通过下列公式计算:  $A = N \times (V_s / 2) / V_w$ 。为估计砂壳纤毛虫的生物量, 本研究假设砂壳纤毛虫原生质占壳体积的 30%, 纤毛虫细胞含碳量和体积的比值

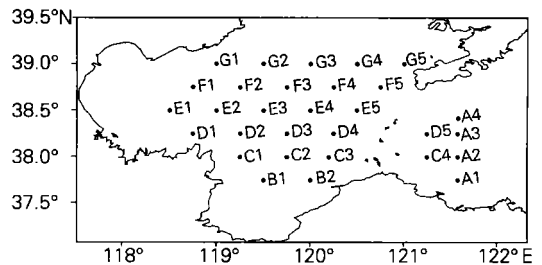


图 1 调查站位

Fig. 1 The investigation stations

为 0.19 pg/μm<sup>3</sup><sup>[9]</sup>。

## 2 结果

调查海区的表层温度(图 2A) 为 6.6 °C (F5 站) 至 10.7 °C (B1 站), 北部比南部低。表层盐度(图 2B) 为 30.5 (B1 站) 至 32.29 (A4 站), 海峡口比湾内高。

收稿日期: 2003- 10- 14; 修回日期: 2004- 04- 18

基金项目: 中国科学院创新项目(KZCX 1- SW- 01- 08); 国家自然科学基金项目(40206020)

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

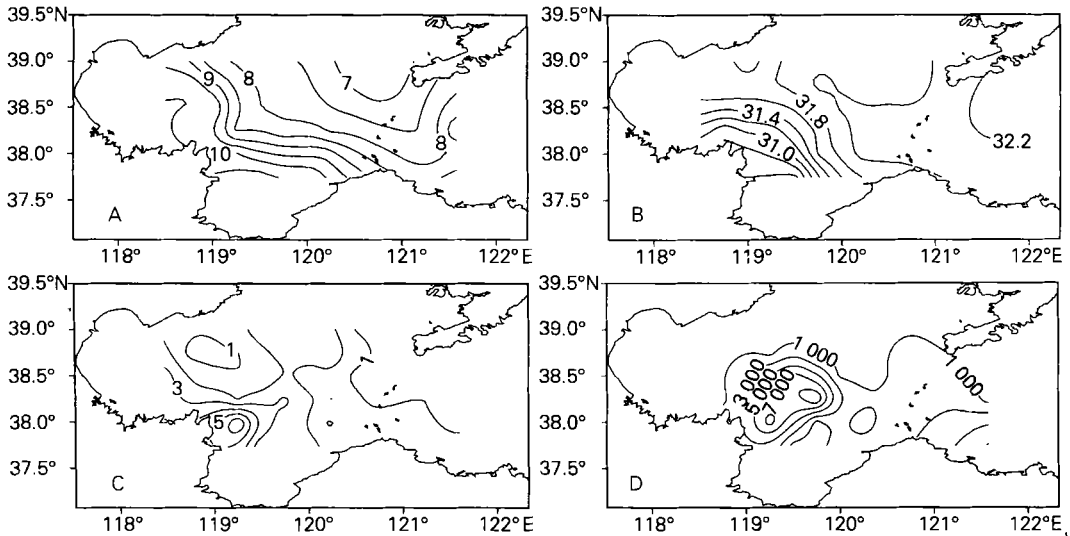


图2 调查海区的表层温度(A, °C)、表层盐度(B)、表层叶绿素a质量浓度(C, mg/m<sup>3</sup>)和运动类铃虫的丰度(个/m<sup>3</sup>)平面分布(D)

Fig.2 Surface temperature (A, °C), surface salinity (B), surface chlorophyll a concentration (C, mg/m<sup>3</sup>) and the abundance (ind/m<sup>3</sup>) of *Codonellopsis mobilis* (E)

表层叶绿素 a 质量浓度(图 2C) 介于 0.17~ 8.09 mg/m<sup>3</sup>, 平均为 1.62 mg/m<sup>3</sup>, 在黄河口附近出现叶绿素 a 质量浓度高值区, 在海峡口附近和渤海湾附近是叶绿素 a 质量浓度的低值区。

样品中的砂壳纤毛虫几乎全部为运动类铃虫 (*Codonellopsis mobilis* Wang 1936)<sup>[3]</sup>, 其他种类很少见到。在 30 个站中有 27 个站出现运动类铃虫。运动类铃虫在这 27 个站位的丰度(图 2D) 为 32~ 10 731 个/m<sup>3</sup>, 平均为 2 517 个/m<sup>3</sup>。丰度最大值出现在 D3 站, 其他几个丰度较大的站点是 C1 站 9 766 个/m<sup>3</sup>, E3 站 7 703 个/m<sup>3</sup>, D2 站 7 681 个/m<sup>3</sup>, A1 站 7 121 个/m<sup>3</sup>, 其他各站的丰度低于 5 000 个/m<sup>3</sup>。碳生物量为 0~ 1.52 mg/m<sup>3</sup>。

### 3 讨论

浅海 III 型网的筛绢孔径为 76 μm。运动类铃虫的壶部长 105~ 110 μm, 直径 84~ 92 μm, 领部直径 66~ 68 μm, 领部高度 30~ 48 μm, 所以运动类铃虫可以被成功捕获。砂壳纤毛虫的体长大多处于 20~ 250 μm, 在生态学研究属于微型浮游动物的类群, 需要通过采水的方式采集样品。由于本研究使用拖网采集的方式, 可能有一些个体较小的砂壳纤毛虫没有

被采集到。目前还没有比较拖网样品和采水样品中砂壳纤毛虫种类和丰度数据的研究。

1997 年 6 月, 作者曾在渤海的 5 个站位开展了砂壳纤毛虫的初步研究, 采样方法为采 1 dm<sup>3</sup> 水样, 用 Lugol's 固定液固定, 体积分数为 1%<sup>[10]</sup>。该工作表明砂壳纤毛虫的种类组成比较单一, 几乎全部为一未能鉴定的铃壳虫 *Codonellopsis* sp.。丰度从渤海出海口的 981 个/dm<sup>3</sup> 到辽东湾的 200 个/dm<sup>3</sup>, 渤海湾内为 26 个/dm<sup>3</sup>, 到黄河口和莱州湾则完全没有检出。作者在对该样品的复检中, 确认该种为运动类铃虫。对比 1997 年 6 月的样本, 1999 年 4 月的采样中本种纤毛虫丰度(< 11 个/dm<sup>3</sup>) 明显偏低。

运动类铃虫在胶州湾也有分布。1952 年, 尹光德报道运动类铃虫在胶州湾 7~ 12 月大量存在, 但没有给出具体的丰度数值<sup>[6]</sup>。1997 年 9 月、1998 年 4 月和 1999 年 5 月, 胶州湾的运动类铃虫最大丰度分别为 10, 140 和 80 个/dm<sup>3</sup><sup>[11]</sup>。可见运动类铃虫在渤海和胶州湾不仅在 7~ 12 月发生, 在春季也会发生。

致谢: 魏皓教授提供海水温度和盐度资料。

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: 1 893- 1 908.
- [2] Suzuki T, Taniguchi A. Standing crop and vertical distribution of group of marine planktonic ciliates in relation to phytoplankton chlorophylla[J]. **Mar Biol**, 1998, 132: 375- 382.
- [3] Wang C. Notes on tintinninea from the Gulf of Pe- Hae [J]. **Sinensia**, 1936, 7(3): 353- 370.
- [4] Nie D, Cheng P. Tintinninea 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. 开放的海湾近岸水体中浮游原生动物的生态学[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 C, 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.

## Spatial distribution of tintinnidous ciliate *Codonellopsis mobilis* (Protozoa, Ciliophora) in April, 1999 in Bohai Sea, China

ZHANG Wu- chang<sup>1, 2</sup>, SUN Jun<sup>1</sup>, SUN Song<sup>1</sup>

(1. Key Laboratory of Marine Ecology and Environmental Science, Institute of Oceanology, the Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, China; 2. Key Laboratory of Marine Culture, Ministry of Education, Ocean University of China, Qingdao 266003, China)

Received: Oct., 14, 2003

Key words: *Codonellopsis mobilis*; tintinnid; Bohai Sea

**Abstract:** Plankton samples were taken by vertically towing Chinese shallow water III plankton net from bottom to surface in late April 1999 at 30 stations in Bohai Sea. The tintinnids in the samples were examined and counted. *Codonellopsis mobilis* was prominently dominant in the tintinnids community. The abundance and carbon biomass of *C. mobilis* were 32~ 10 731 ind./m<sup>3</sup> and 0~ 1. 52 mg/m<sup>3</sup>, respectively.

(本文编辑: 刘珊珊)