

# 厦门岛海滩海洋线虫数量及其种类分布的初步研究

邹朝中<sup>①</sup> 孙冠英<sup>②</sup>

(<sup>①</sup>上海大学生命科学学院 上海 200436; <sup>②</sup>浙江大学应用昆虫研究所 杭州 310029)

**摘要:** 选取了5个月份对厦门岛海滩的海洋线虫数量和种类分布进行了研究。该海滩为沙、泥质滩,其低潮区的表面覆盖一层较厚的泥质。结果显示,5个月份中线虫密度最大可以达到 $(2.67 \pm 0.39) \times 10^6$ 个/m<sup>2</sup>,最小 $(1.61 \pm 0.17) \times 10^6$ 个/m<sup>2</sup>,且5个月份的线虫平均密度之间没有很显著的差异( $P > 0.01$ )。线虫的数量呈现明显的垂直分层,即种群数量的大部分集中于上层,并且这种分布没有明显的季节变化特点。5个月份中线虫的优势种类相对较为固定,而垂直分层的较深层中线虫种类有较明显的变化。在比较其它海区类似沙滩资料的基础上,对本文的结果进行了讨论。

**关键词:** 厦门岛;沙、泥质滩;海洋线虫;密度;垂直分布;优势种类

**中图分类号:** Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2002)01-27-04

## Studies on the Abundance and Species Distribution of Free-living Marine Nematodes in Sandbeach, Xiamen Island

ZOU Chao-Zhong<sup>①</sup> SUN Guan-Ying<sup>②</sup>

(<sup>①</sup>School of Life Sciences, Shanghai University Shanghai 200436; <sup>②</sup>Zhejiang University Hangzhou 310029, China)

**Abstract:** The species distribution and abundance of nematodes in a beach were sampled for 5 times in a 8 months period. The beach is a sandflat, covered with a thick bed of mud. Results showed that the highest abundance of nematodes was  $(2.67 \pm 0.39) \times 10^6$  ind/m<sup>2</sup>, and the lowest was  $(1.61 \pm 0.17) \times 10^6$  ind/m<sup>2</sup>. However, difference in abundance was not significant between the five

**第一作者介绍** 邹朝中,男,29岁,博士,讲师;研究方向:细胞与分子生物学;E-mail:lg020584@online.sh.cn。

收稿日期:2000-10-08,修回日期:2001-10-15

samples ( $P > 0.01$ ). Most of the nematodes were concentrated in the up-level, which shows that the nematodes abundance decreases with the depth. The vertical distribution type did not changed much during the 8 months. The kind of species in the up-level of samples only changed a little in the 8 months, but dramatical change occurred in the deeper layer. Discussion was made for the results with comparing to other published data.

**Key words:** Xiamen island; Sandy/muddy beach; Marine nematodes; Density; Vertical distribution; Dominant species

海洋线虫的种类繁多, 鉴定困难, 但由于它在底栖无脊椎动物生态研究中的重要性, 近来越来越受到重视。海洋线虫通常占底栖小生物密度的 90% 以上, 对于它的研究在生物多样性、底栖生物的能量流转以及环境监测等方面有着十分重要的意义<sup>[4,5]</sup>。国际上已经有不少这方面的工作<sup>[3-8]</sup>; 国内关于这方面在北方的一些海域进行了一些工作<sup>[1,2]</sup>, 在南方, 也有关于台湾海峡线虫的虫种分布及密度统计的工作, 但关于南部水域线虫种类数量变化、垂直分布的状况却没有相关的工作。本文试就厦门岛的海滩线虫的平面和垂直分布的状况做一探讨。

## 1 材料与方法

**1.1 采集时间和地点** 采集点位于厦门大学海滩潮下带沙、泥滩, 为沿岛海岸带, 它处于九龙江入海口的区域, 海水的盐度很低, 尽管该水域大部分水流较快且受扰动的程度较大, 但采集点所在的位置刚好位于一凹进的岸边, 所以受外来的影响相对较小, 但埋于地表的一个大的排污管却对本海滩生境有较大的影响, 它所排出的水流把岸边的粗沙推往泥质区。采样点只有在低潮的时候才能显露出来一段时间, 其表层是较厚的泥质层, 也伴有少量的粗沙粒。采集

时间为 1997 年 12 月至 1998 年 7 月, 包括 1997 年的 12 月份, 1998 年的 3、5、6、7 共 5 个月份。

**1.2 采样和分离鉴定的方法** 在低潮时, 用经改装的 50 ml 玻璃注射器, 底面积为 6.49 cm<sup>2</sup>, 在 1 m<sup>2</sup> 的范围内徒手进行采样, 每次随机采样 3 个, 采样点相对较为固定, 采样深度 12 cm, 并把它分成 0~2 cm、2~4 cm、4~10 cm、10~12 cm 的垂直段装入广口瓶内, 加 5%~7% 的海水 Formalin 和一定量的虎红染料摇匀、过夜。线虫的分离采用 108 μm、61 μm 及 45 μm 的一套网筛进行逐级筛选。线虫于解剖镜下进行分离和计数<sup>[1]</sup>。

## 2 结果

**2.1 线虫的密度** 如表 1 所示, 线虫的密度在 5 个月份中最小为 1997 年 12 月份 ( $1.61 \pm 0.17$ )  $\times 10^6$  个/m<sup>2</sup>, 最大的是 1998 年 3 月份 ( $2.67 \pm 0.39$ )  $\times 10^6$  个/m<sup>2</sup>。统计分析的结果表明, 5 个月份的线虫密度之间没有很显著的差异 ( $P > 0.01$ )。

**2.2 线虫的垂直分布** 如表 2 所示, 5 个月份中线虫垂直分布的状况可以看出, 线虫密度在总体上是随深度的增加在下降。但从表中也可以发现, 5 个月中 10~12 cm (缺 1997 年 12 月份) 的层次范围内依然有相当密度的线虫存在。

表 1 5 个月份中不同样品的线虫密度分布 (单位:  $\times 10^6$  个/m<sup>2</sup>)

	1997 年 12 月	1998 年 3 月	1998 年 5 月	1998 年 6 月	1998 年 7 月
A 样品	1.45	2.88	1.40	1.87	2.86
B 样品	1.60	2.23	1.76	2.41	1.85
C 样品	1.77	2.92	2.17	2.29	2.02
平均	$1.61 \pm 0.17$	$2.67 \pm 0.39$	$1.75 \pm 0.39$	$2.19 \pm 0.32$	$2.24 \pm 0.55$

\* 所有样品间都存在  $P > 0.01$

表 2 5 个月份不同深度样品中线虫的密度分布 (单位:  $\times 10^6$  个/ $m^2$ )

深度(cm)	1997年12月	1998年3月	1998年5月	1998年6月	1998年7月
0~2	1.09	1.62	1.06	1.19	1.37
2~4	0.42	0.64	0.48	0.68	0.42
4~10	0.41	0.24	0.19	0.26	0.16
10~12		0.13	0.07	0.08	0.06

注:以上均为三次取样的平均值

## 2.3 优势种类

**2.3.1 优势种类的分布情况** 如表 3 所示,由于该次调查发现的种类较多,所以只选取每个月中丰度在前 5 位的虫种作为代表来说明该泥滩的线虫虫种的分布情况。从表中可以看出,采样的 5 个月中,优势种类的变化不是很大, *Daptonema* sp1.、*Eumorpholaimus* sp.、*Terschellingia longicaudata* 等始终是较为优势的种类;从优势种的取食类型来说,还是以 1B、1A 等为主。

表 3 5 个月份中线虫优势种类的分布状况

月份	优势种类	取食类型	总种数
1997年12月	<i>Daptonema</i> sp1.	1B	75
	<i>Paramonhystera</i> sp.	1B	
	<i>Eumorpholaimus</i> sp.	1B	
	<i>Terschellingia longicaudata</i>	1A	
	<i>Sphaerolaimus</i> sp.	2B	
1998年3月	<i>Daptonema</i> sp.	1B	66
	<i>T. longicaudata</i>	1A	
	<i>Eumorpholaimus</i> sp.	1B	
	<i>Leptolaimus</i> sp.	1A	
	<i>Dorylaimus</i> sp.	2A	
1998年5月	<i>Daptonema</i> sp.	1B	73
	<i>T. longicaudata</i>	1A	
	<i>Eumorpholaimus</i> sp.	1B	
	<i>Paramonhystera</i> sp.	1B	
	<i>Terschellingia</i> sp2.	1A	
1998年6月	<i>Eumorpholaimus</i> sp.	1B	89
	<i>Daptonema</i> sp.	1B	
	<i>Monhysterides</i> sp.	1A	
	<i>T. longicaudata</i>	1A	
	<i>Leptolaimus</i> sp.	1A	
1998年7月	<i>Eumorpholaimus</i> sp.	1B	79
	<i>Daptonema</i> sp.	1B	
	<i>Microalaimus</i> sp.	2A	
	<i>Leptolaimus</i> sp.	1A	
	<i>T. longicaudata</i>	1A	

注:1A 无口腔或口腔很小,无牙齿;1B 有口腔,无牙齿;2A 有口腔和不活动牙齿;2B 有口腔和可活动牙齿或下颚

**2.3.2 垂直层次上优势种类的分布** 将 5 个月份中线虫的优势种类做一总结(表 4),可以看出,线虫的优势种类在垂直分布上,较浅的层次优势种类较为固定,随着深度的增加,在不同的月份中就有不同的种类占优势,以致在 5 个月份中没有有一个较为集中的类群。这里需要特别指出的是,10~12 cm 层的优势种类反而显得较少,这并不是因为线虫的优势类群较为集中,而是由于种类较多而每种的数量又很少,所以很难找出一个相对优势种类的缘故。

表 4 5 个月份中线虫在不同层次的优势种类分布

层次(cm)	优势种类
0~2	<i>Daptonema</i> sp1.、 <i>Eumorpholaimus</i> sp.
2~4	<i>T. longicaudata</i> 、 <i>Daptonema</i> sp1.、 <i>Microalaimus</i> sp.、 <i>Leptolaimus</i> sp.、 <i>Paramonhystera</i> sp.、 <i>Molgolaimus</i> sp.
4~10	<i>Parodontophora</i> sp.、 <i>Leptolaimus</i> sp.、 <i>Dorylaimus</i> sp.、 <i>Cervonema</i> sp.、 <i>Daptonema</i> sp.、 <i>Microalaimus</i> sp.、 <i>Paramonhystera</i> sp.、 <i>Sabatieria</i> sp.
10~12	<i>Parodontophora</i> sp.、 <i>Eumorpholaimus</i> sp.、 <i>Daptonema</i> sp1.、 <i>Microalaimus</i> sp.、 <i>Halalaimus</i> sp1.

## 3 讨论

**3.1 线虫的数量与月变化** 在采样的 5 个月份中线虫的密度范围为  $1 \times 10^6 \sim 3 \times 10^6$  个/ $m^2$ ,同以前报道的类似生境中海洋线虫的密度范围是相一致的<sup>[5]</sup>。

本研究所位置的泥基质滩位于厦门大学的南侧海域,为九龙江入海口的狭长水域,海水的盐度终年都很低,一般在 10‰~25‰左右,并且在春夏多雨季节由于江水和地表降水的大量汇入而达到最低。加上厦门终年气温变化的范围不大,一般 10~20℃左右,而海水温度的变化范围则更小,这两个原因可能是导致线虫在采样的 5 个月份中密度尽管有变化,但这种

变化同其它地方所报道的线虫密度有明显变化的结果有所差别。另一个原因可能由于在采样点附近有一个巨大的生活用水的排出管,使采样点的沙带朝泥基质带迁移,而发生生态区改变。还有可能同采样次数较少有关。

**3.2 线虫的垂直分布与月变化** 线虫的垂直分布随深度的增加而密度降低<sup>[4]</sup>,本文的结果也很好验证了这一点。但不同的是,关于潮间带泥基质线虫,大多认为线虫分布一般都集中于上层 10 cm 的范围内,并且以 0~2 cm 为最多,本结果显示尽管 0~2 cm 集中了多达 50%~70% 的线虫,但样品最底层 10~12 cm 的范围内依然有相当数量的线虫存在,这可能是由于采样点附近有一个巨大的生活用水的排出管使得采样点的沙带朝泥基质带迁移。一般认为,线虫的分布同有机质、氧等有密切的关系,沙质带的迁移不但使泥层下较深的层次内依然有氧的空隙,并且生活污水内排出的大量有机质也可能是导致本区域线虫在较深层次依然有相当数量存在的原因。线虫在垂直方向上月变化不明显可能同导致线虫密度月变化的原因是一样的,这同许多作者报道的表层线虫在冬季向深层迁移的结果有差别。

**3.3 优势种类的分布与变化** 如结果中所示,取样的 5 个月份中,线虫的优势种类还是较为固定,例如前 3 个月中以 *Daptonema* sp. 为主,后 2 个月中以 *Eumorpholaimus* sp. 为主,这是由于采样点位于低潮带,非常平坦,每天暴露在空气中的时间不超过 2 小时,随即被海水所覆盖,从而形成一个相对稳定的生态区,使优势种类在这个环境内得到保持。但本文前面也提到排

水管使得沙质带迁移,这正好从另一方面解释了为什么较深层次内线虫的优势种内相对不固定的实验结果。另外,由于较深层次内线虫的数量本来就少,所以也较难形成一个优势的类群。

**致谢** 本研究的工作在厦门大学生命科学学院进行。

### 参 考 文 献

- [1] 张志南. 秦皇岛沙滩海洋线虫的数量研究. 青岛海洋大学学报, 1991(21):63~75.
- [2] 张志南,李永贵,图立红等. 黄河口水下三角洲及其邻近水域小型底栖动物的初步研究. 海洋与湖沼, 1989(20):197~207.
- [3] Ward A R. Studies on the sublittoral free-living nematodes of Liverpool Bay. II. influence of sediment composition on the distribution of marine nematodes. *Marine Biology*, 1975(30):217~225.
- [4] Heip C, Vincx M, Smol N *et al.* The systematics and ecology of free-living marine nematodes. *Helminthological abstracts. Series B Plant Nematodes*, 1982(51):1~31.
- [5] Platt H M, Warwick R M. The Significance of free-living nematodes to the littoral ecosystem, the shore environment. London and New York: Academic Press, 1978.
- [6] Howard M Platt. Vertical and horizontal distribution of free-living marine nematodes from Strangford Lough, Northern Ireland. *Cahiers De Biologie Marine*, 1977(34):261~273.
- [7] Kenji Kito. Phytal marine nematode assemblage on *Sargassum confusum* Agardh, with reference to the structure and seasonal fluctuations. *J Fa Hokkaido Univ, Ser VI, Zool*, 1982(23):143~161.
- [8] Roger P Harris. Seasonal changes in the meiofauna population of an intertidal sand beach. *J Mar Biol Ass UK*, 1972(52):389~403.