

长江口及其邻近水域多毛类生态特点*

孙道元 董永庭

(中国科学院海洋研究所) (国家海洋局第二海洋研究所)

作者对“中美海洋沉积作用联合研究”1980年6月和1981年8月及11月三个航次调查所获底栖动物样品中的多毛类进行了分析,发现在长江口及其邻近水域多毛类不仅种数多,出现频率高,而且在数量分布上有其特点。本文就124°E以西20个站以箱式取样器采得的垂直分层和定量样品(经0.5mm孔目过筛)中多毛类的种类组成、生物量和栖息密度的平面分布、垂直分布及其与沉积环境的关系进行讨论。

一、多毛类种类组成

经初步整理鉴定,三个航次在长江口及其邻近水域共采到190种多毛类,分别隶属于40科(表1)。其中,种类较多的是 Spionidae (20种), Paraonidae (19种), Capitellidae (13种), Nereidae (10种)和 Maldanidae (9种)等5科。数量大且出现率较高的有如下8种:

种 名	出现率
<i>Sigambra tentaculata</i> (Treadwell)	60%
<i>Glycera chirori</i> Izuka	55%
<i>Tauberia gracilis</i> (Tauber)	50%
<i>Minuspio cirrifera</i> (Wiren)	55%
<i>Tharyx tessellata</i> Hartman	60%
<i>Sternaspis scutata</i> (Ranzani)	40%
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede)	50%
<i>Mediomastus cf. californiensis</i> Hartman	65%

这些种个体都较小,例如 *Tauberia gracilis*,体宽只有0.25—0.44mm。多数种具有膜质或沙质管。属于游走亚纲的种类以小型或幼小个体为主,如 *Glycera chirori* 和 Nereidae 科的大部分种,多为幼小个体,很少发现大个体或成熟个体。管栖种比游走种多,小型种和幼体比大型种和成体多。长江口及其邻近水域由于受到不同类型沉积物 and 不同水文条件的影响,多毛类种数从西北向东南不断增加(图1)。多毛类是组成长江口及其邻近水域底栖动物的最主要类群,在各站种类组成中平均占65%,有的站达90%。(图2)

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第1254号。本文曾在“东海及其他陆架沉积作用国际学术讨论会”(杭州,1983年)上作报告。

本文是在刘瑞玉教授指导下完成的,并承吴宝铃教授和唐质灿、崔玉珩、徐凤山、黄立强等同志提出宝贵意见, D. F. Boesch 博士寄赠多毛类文献,在此一并致谢。

表 1 长江口及其邻近水域多毛类各科的种数

科名	种数	科名	种数
Aphroditidae	1	Orbiniidae	4
Polynoidae	3	Paraonidae	19
Sigalionidae	4	Spionidae	20
Eulepethidae	1	Magilonidae	2
Amphinomidae	4	Poecilochaetidae	1
Phyllodocidae	3	Heterospionidae	1
Lacydoniidae	1	Chaetopteridae	1
Isopilidae	1	Cirratulidae	7
Hesionidae	6	Cossuridae	1
Pilargiidae	3	Flabelligeridae	5
Syllidae	4	Scalibregmidae	1
Nereidae	10	Opheliidae	7
Nephtyidae	6	Sternaspidae	1
Glyceridae	4	Capitellidae	13
Goniadidae	3	Maldanidae	9
Onuphidae	6	Oweniidae	1
Eunicidae	7	Sabellariidae	1
Lumbrineridae	8	Ampharetidae	5
Arabellidae	3	Terebellidae	8
Dorvilleidae	2	Trichobranchidae	3

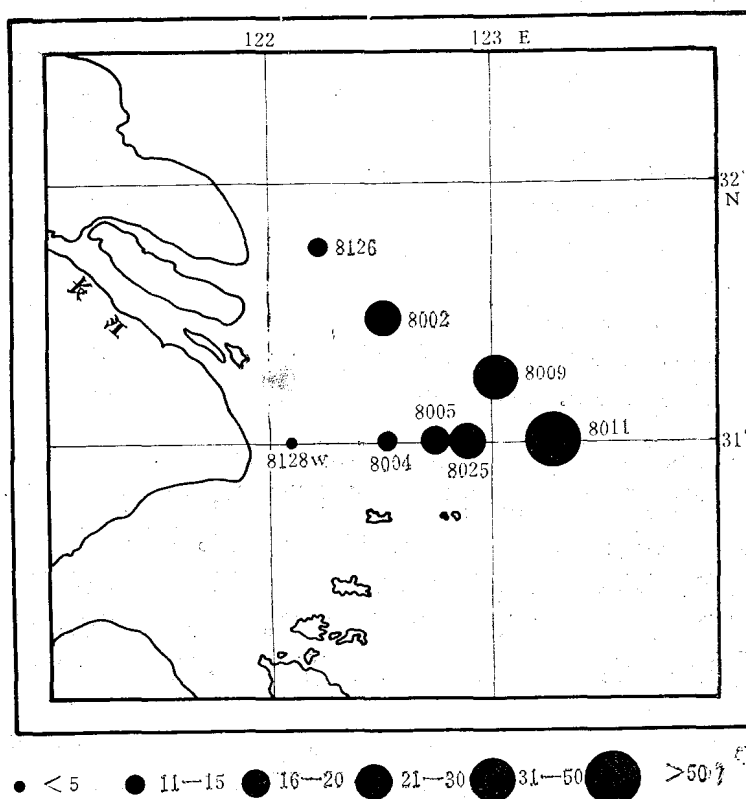


图 1 多毛类种数从西北向东南逐渐递增

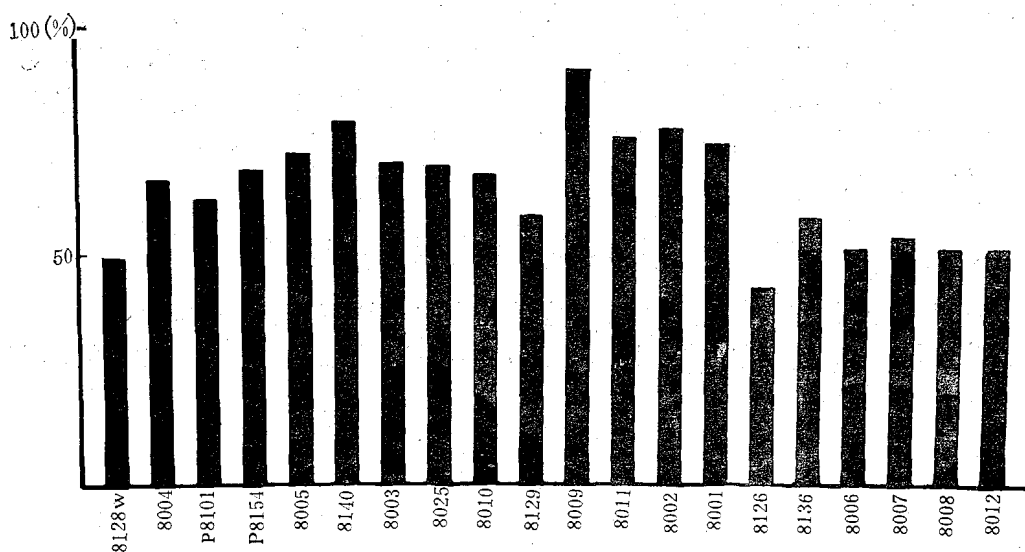


图2 多毛类在各站底栖动物种类组成中的比例

长江口及其邻近水域的多毛类按种类组成基本上可分为三个区(见图7): I. 南区, 包括 G8128W, G8004, P8101, P8154, G8005 和 G8140 诸站¹⁾。本区多毛类种数较少, 一般 13—14 种, 多数种能潜入较深的层次, 如 *Tharyx tessellata*, *Heteromastus filiformis*, *Sigambra tentaculata*, *Tauberia gracilis*, *Magelona longicornis* 和 *Paraprionospio* sp. 等。II. 中区, 包括 G8003, G8025, G8010, G8129, G8009, G8011, G8002, G8001 和 G8126 诸站。本区多毛类种数较多, 各站一般都在 20 种以上。G8011 站种数最多, 达 62 种(图3), 多数为吞食沉积物的种。Capitellidae 科的种在本区特别丰富, 不但种数多, 而且个体数量大。大量分布于中区的有 *Sigambra tentaculata*, *Glycera Chirori*, *Paralacydonia para-*

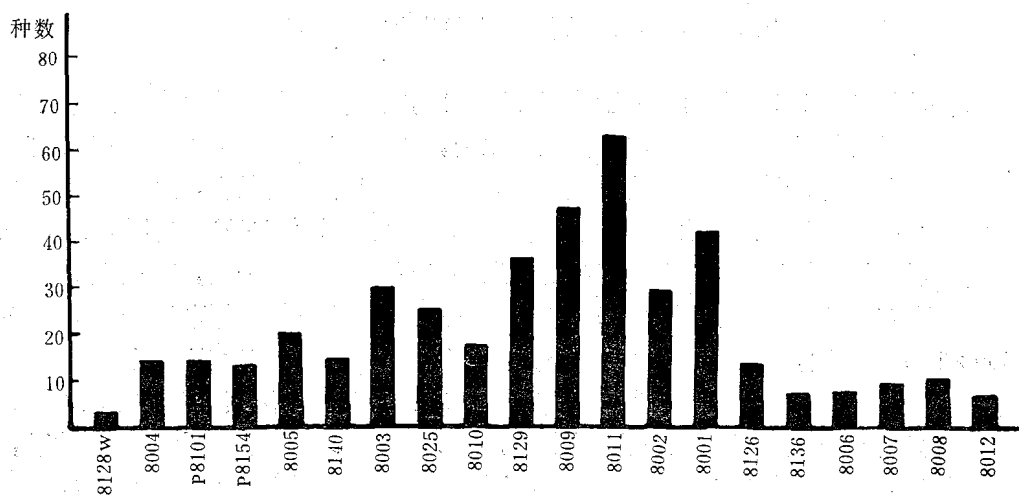


图3 各取样站多毛类种数

1) 站号前缀“G”在各图中均已略去。

doxa, *Lumbrineris japonica*, *Mediomastus cf. californiensis*, *Tharyx tessellata*, *Tauberia gracilis*, *Heteromastus filiformis*, *Sternaspis scutata* 和 *Minuspio cirrifera* 等。III. 北区, 包括 G8136, G8006, G8007, G8008 和 G8012 诸站。本区多毛类种数最少, 一般只有 6—7 种, 多数种喜栖于致密细沙, 如 *Nephtys oligobranchia*, *Onuphis eremita*, *Euzonus exoensis* 和 *Travisia sp.* 等。

二、多毛类生物量和栖息密度分布

长江口及其邻近水域多毛类生物量和栖息密度的分布规律大体一致。多毛类在底栖动物总生物量和栖息密度中占很大比例 (图 4 和图 5)。南区多毛类生物量最低, 平均

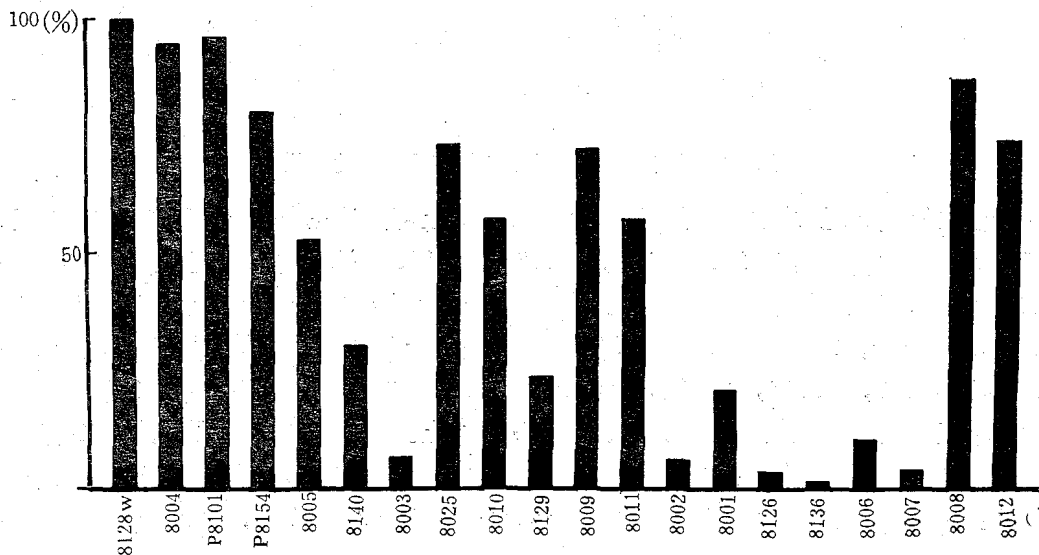


图 4 多毛类生物量在底栖动物总生物量中的比例

6.6g/m², 栖息密度 494 个/m²;但由于此区靠近河口,其他类群底栖动物较少,所以多毛类的生物量和栖息密度在底栖动物中仍占很大比例,如 G8128W, G8004 和 P8101 三个站的多毛类生物量均占底栖动物总生物量的 90% 以上。这个事实说明,除多毛类外,其他大型底栖动物很难在这几个站生活。多毛类生物量和栖息密度在长江口及其邻近水域的分布是极不均匀的(图 6),但高生物量和高栖息密度的站位基本一致,都在中区。中区平均生物量为 21.4g/m², 栖息密度 1894 个/m²。生物量和栖息密度较高的是 G8001, G8002, G8009 和 G8011 站,如 G8002 站生物量高达 46.6g/m², 栖息密度达 5000 个/m²。G8011 站的生物量虽然不很高,但其栖息密度却高达 3048 个/m²。中区其余各站的生物量和栖息密度虽有波动,但明显地低于上述四个站。G8010 站虽然距离河口比 G8025 站远,但生物量和栖息密度都比 G8025 站低。在中区由于其他类群底栖动物也比较丰富,所以多毛类的生物量和栖息密度在底栖动物中所占比例并不是最高。北区多毛类的栖息密度最低,平均 301 个/m²;但其平均生物量略高于南区,为 8.2g/m²。

中区有些站如 G8001 和 G8002 站,虽然生物量和栖息密度高,但各个种类的个体

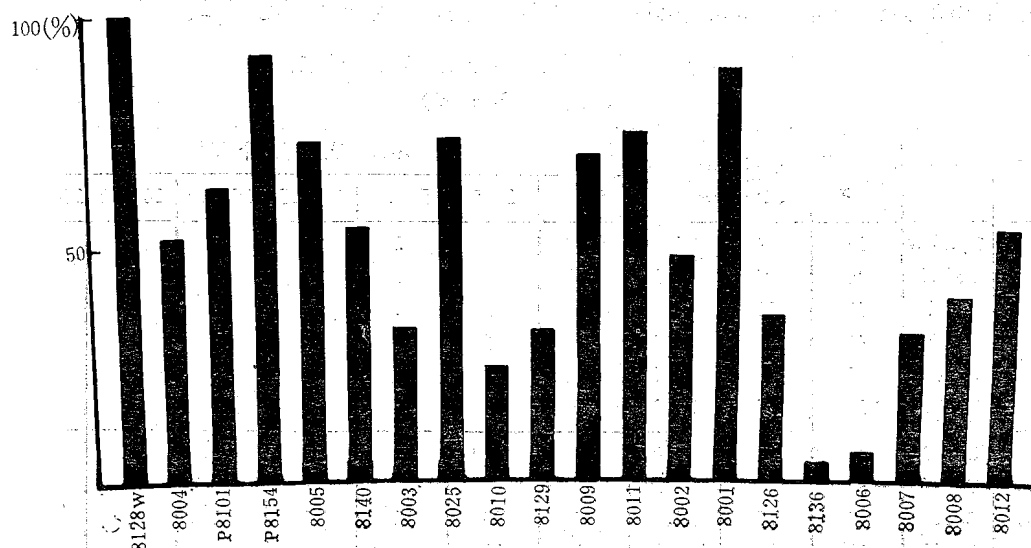


图5 多毛类个体数在底栖动物个体数中的比例

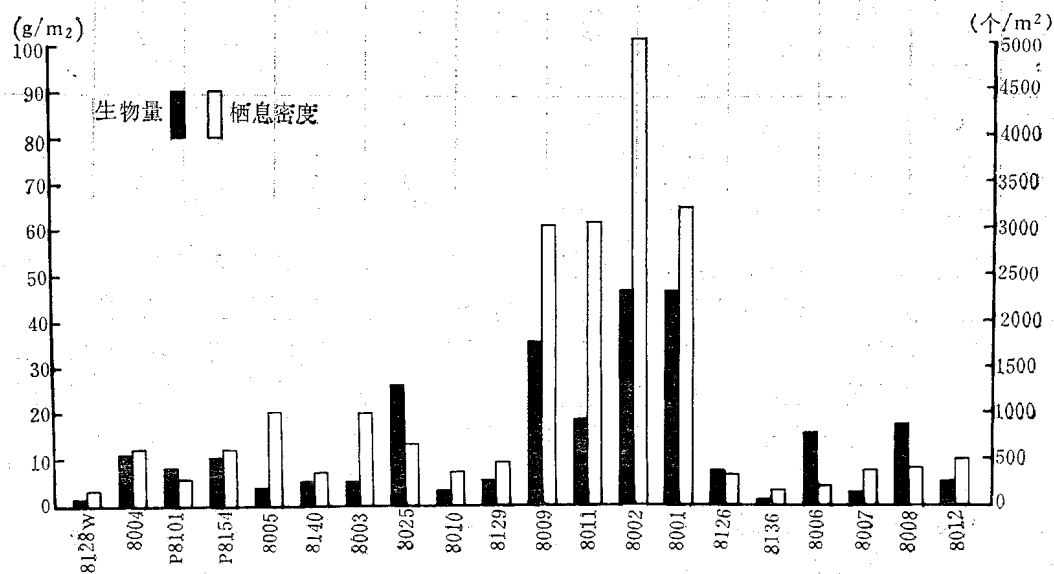


图6 多毛类生物量和栖息密度

分布很不均匀,如 G8001 站的一种小头虫 *Mediomastus cf. californiensis* 栖息密度为 1609 个/m²,占本站多毛类栖息密度的 50%; G8002 站的 *Mediomastus cf. californiensis* 和 *Minuspio Cirrifera* 的栖息密度分别为 1257 个/m² 和 1400 个/m²,各占本站多毛类栖息密度的 28% 和 25%。

三、多毛类垂直分布特点

多毛类的垂直分布状况同各区域沉积物的颗粒组成和沉积速率密切相关。在 10cm 层向上层次中,个体数平均占多毛类垂直样品总个数的 66% 左右。现将 0.018m² 垂直取

样管取得的,各站不同层次沉积物中发现的多毛类标本个体数列于表 2。

表 2 垂直分层样品中各层次多毛类个体数

(取样面积 0.018m²)

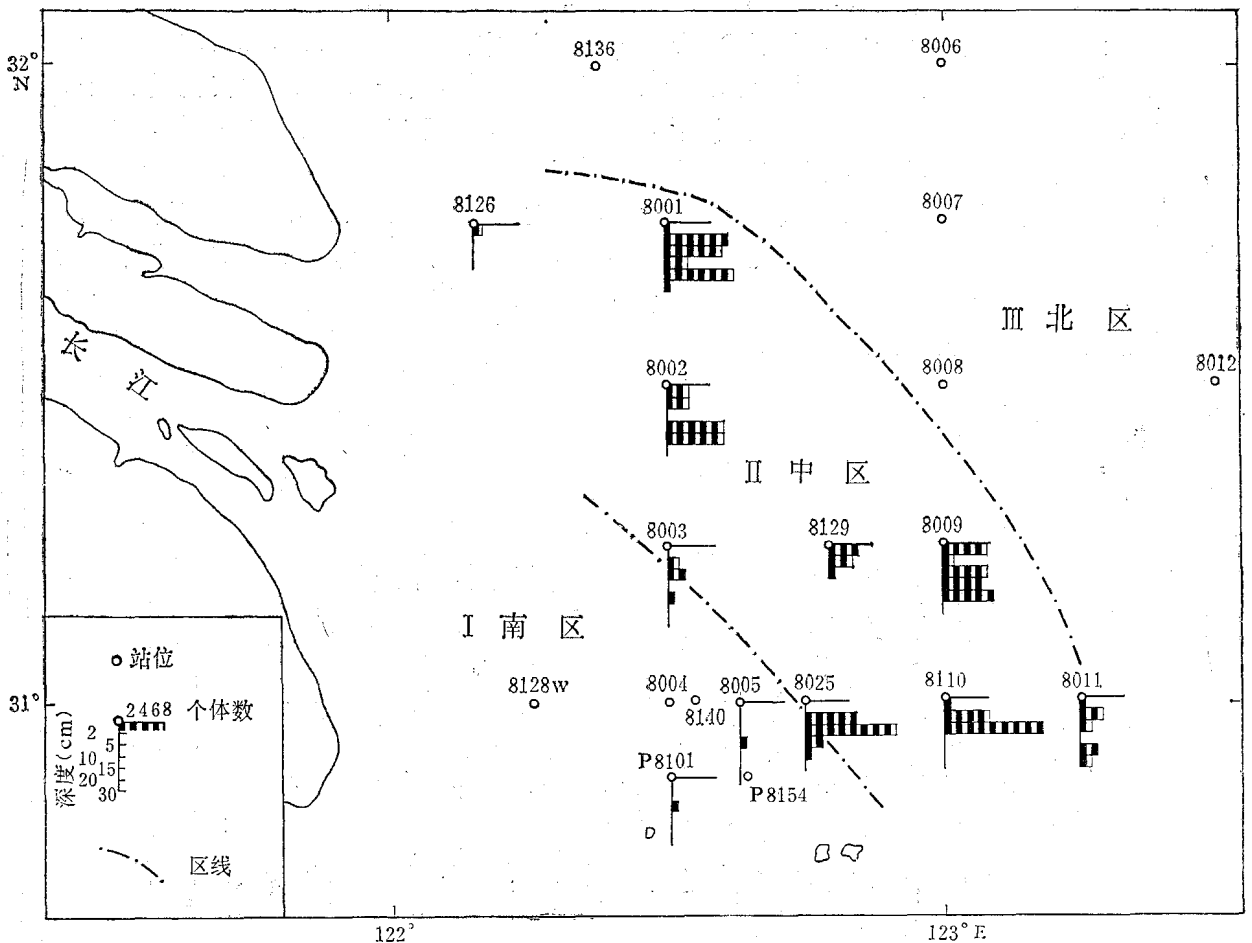
分区	站号	取样深度 (cm)	标本总个 体数 (个)	10cm 向 上层的比 例 (%)	不同层次中标本个体数						
					0—2	2—5	5—10	10—15	15—20	20—30	30—42(cm)
南区	G8128W	29	4	25.0			1	1	1	1	
	G8004	40	14	14.3	1		1	4	3	5	
	P8101	30	21	42.9	1	1	7	2	9	1	
	G8140	41	12	50.0		6			2	1	3
	G8005	40	51	76.5	6	12	21	6	3	2	1
	P8154	30	20	75.0	5	8	2	3	1	1	
中区	G8003	42	57	70.0	10	16	14		7	3	7
	G8025	35	102	92.2	67		27	6	1	1	
	G8110	28	75	94.7	16	34	21	2	1	1	
	G8129	12	53	100.0	41	11	1				
	G8009	28	128	85.9	82	11	17	9	9		
	G8011	30	146	93.8	59	56	22	2	5	2	
	G8002	33	63	55.6	22	7	6	15	11	2	
	G8001	31	159	79.9	69	33	25	11	18	3	
北区	G8126	15	12	91.7	5	2	4	1			
	G8136	15	5	60.0	2		1	2			
	G8007	28	10	20.0		1	1	2	1	5	
	G8008	25	18	61.1	8		3	2	4	1	

从表中可以看出,在中区,底内生活的多毛类个体数量很大,而且平均 85% 左右的多毛类个体生活在 10cm 层向上的上层沉积物中,而 10cm 层向下的深层沉积物中多毛类数量急剧下降。在南区,5cm 层向上的表层沉积物中生活的多毛类个体较少,因而在下层生活的多毛类所占比例有很大的提高,有的站在 5cm 层向下沉积物中多毛类个体数占垂直样品的 80% 以上。这一点在最靠近长江口的 G8128W 和 G8004 站表现得特别明显。而靠外侧的 G8005 和 P8154 站情况则有所不同,其表层沉积物中出现的多毛类个体数又有所增加。在长江口北区,沉积物是致密的细沙,适宜于此种环境中生活的多毛类较少,而且表层沉积物中个体数也较少。

不同种类垂直分布的深度也有差异。有些种,如 *Nephtys oligobranchia*, *Paralacydonia paradoxa*, *Glycera chirori* 和 *Minuspio cirrifera* 等常生活于 5cm 层向上的表层沉积物中。Syllidae 科中的多数种是生活在最表层的 2cm 范围内。而另一些种能潜入较深层的沉积物中,如 *Heteromastus filiformis*, *Sigambra tentaculata* 和 *Tharyx tessellata* 等,都能潜入 30—40cm 的深层,特别是 *Mediomastus cf. californiensis* 几乎出现于各层沉积物中(图 7)。

四、多毛类分布与沉积环境的关系

栖息于长江口及其邻近水域的多毛类大部分是沿岸河口水域广分布的广温、广盐性

图7 *Mediomastus cf. californiensis* 垂直分布的深度和数量

质的种类,它们对温、盐度的适应能力较强^[1],所以,长江口及其邻近水域温、盐度变化对多毛类分布的影响不很明显。但沉积环境对长江口及其邻近水域多毛类种类、数量和垂直分布却有明显的影响。现分区简述如下。

调查范围的南区是长江径流携带物的主要沉积区,沉积速率高、浮泥层较厚,沉积物颗粒很细,每年沉积可达 5.4cm^[3]。本区多毛类的种数、生物量和栖息密度明显少于中区。然而,由于 G8128W, G8004 和 P8101 各站靠近河口并偏南,沉积物高速堆积,使其他大型底栖动物很难在这个区域生存。因此,多毛类在底栖动物总生物量中占很大比例。这说明越靠近长江口及其南部,受长江径流的影响越大。另外,这个区域在 5cm 上层的沉积物中,多毛类的种数和个体数量都明显地比中区少,生物扰动作用很微弱, X 光照片上可以看到清晰的沉积层理^[5] (图版 II:1,2; 图版 I:1,2)。但到 G8005 站,由于离河口较远,受长江径流的影响要小一些,多毛类的种数和栖息密度开始增加。再向外到中区的 G8025 站,多毛类生物量增加到 26.2g/m²。这两个站 10cm 层向上的沉积物中的多毛类个体数比例又分别上升到 76.5% 和 92.2%,生物扰动作用又增加。这说明接近 123°E 处,长江径流的影响已开始明显地减弱^[2]。(图版 I:3,4)

中区的沉积速率较低,沉积物组成比较多样,这种沉积环境有利于吞食沉积物的多毛类栖息和大量发展。因此,多毛类的种数和个体数都很丰富。中区 G8001, G8002, G8009 和 G8011 站的多毛类生物量和栖息密度是长江口及其邻近水域 20 个站中较高的几个站,平均 85% 左右的多毛类个体生活于 10cm 层向上的上层沉积物中。这个区域各站的 X 光照片都很相似,显示出强烈的生物扰动痕迹,没有沉积层理^[5],在 G8001 站的 X 光照片上能见到明显的多毛类洞穴。(图版 I:5,6; 图版 II:3,4) 20—30cm 层向上的沉积物受到强烈的生物扰动而充分混合。这个区域的沉积物粒级含量与周围区域有显著不同(图 8),这种沉积物的形成虽然是各种环境因素综合作用的结果,但底栖动物的活动,特别是许多管栖吞食沉积物的多毛类的活动无疑对沉积物混合起了很重要的作用。小头虫

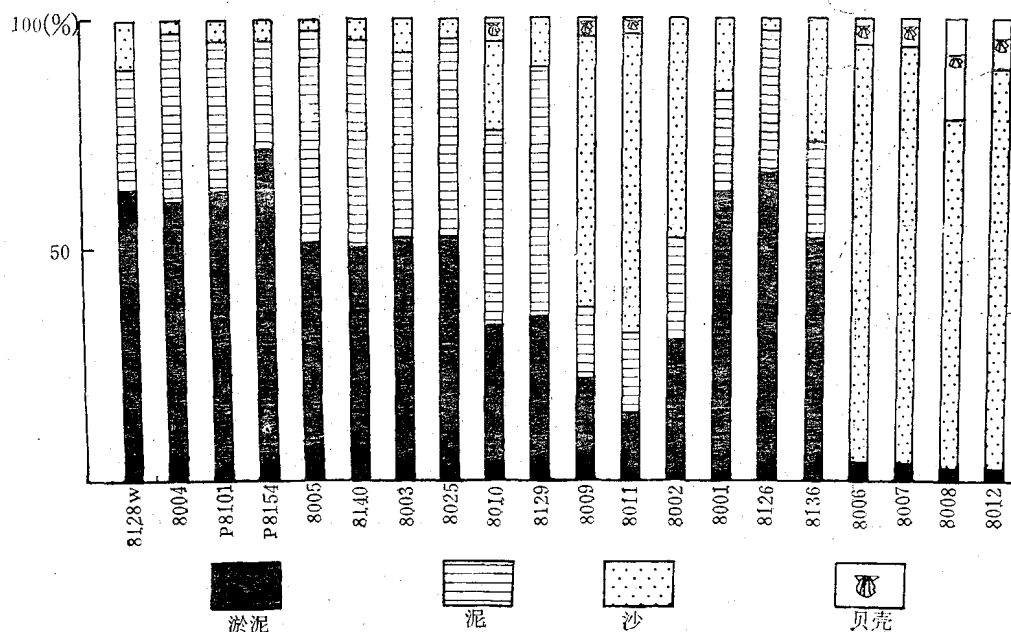


图 8 不同粒级沉积物含量百分比

科的种在本区特别丰富,它们中的大部分通常是挖洞的、不选择的沉积物摄食者或表层摄食者^[4]。例如 *Scyphoproctus* sp. 是一种比较大型的多毛类,体宽 5—6mm,体长 110—130mm,在三个站都发现它们的尾部在上层,而头部在下层,并能潜入沉积物内大于 20cm 的深度。它吞食沉积物,肠腔内充满粉沙和泥。

长江径流对北区的影响很小。本区沉积速率最低,由于海流动力作用,沉积物受到一定程度的冲刷。本区沉积物是细沙和碎贝壳(图版 II:5,6),如 G8006, G8007, G8008 和 G8012 站的分选系数分别为 0.30, 0.23, 0.50 和 0.25,为分选很好的沙质底。这说明本区沉积环境是以物理作用(海流、波浪)为主。这种沉积环境不利于多毛类的大量发展,多毛类种数很少,生物量和栖息密度都很低。由于其他类群数量相对较多,所以多毛类生物量和栖息密度在底栖动物中所占比例较低。同时,多毛类的种类组成特点与上述两区也有明显的不同。*Euzonus exoensis* 和 *Travisia* sp. 仅分布于本区,它们可能主要吞食附着在沙粒上的有机物,但也可能吞食附着在沙粒上的细菌、原生动物和其他小型生物^[4]。

这些特点主要是由本区的沉积物组成所决定。

综上所述,长江口及其邻近水域各不同区域多毛类种类组成、生物量和栖息密度的分布及垂直分布等情况反映了各区域显著不同的沉积环境的基本特点。

参 考 文 献

- [1] 刘瑞玉、崔玉珩、徐凤山、唐质灿, 1986。黄海、东海底栖生物的生态特点。海洋科学集刊 27: 153—173。
- [2] Boesch, D. F., Tang Zhican, Xu Fengshan and K. J. Nilsen, 1983. Macrobenthos and biogenic structures in sediments of the East China Sea Continental Shelf. Proceedings of SSCS. China Ocean Press, pp. 819—828.
- [3] DeMaster, D. J., B. A. McKee, C. A. Nittrouer, Qian Jiangchu and Cheng Guodong, 1983. Rates of sedimentary processes based on radio-chemical profiles from continental shelf deposits in the East China Sea. Proceedings of SSCS. China Ocean Press, pp. 538—546.
- [4] Fauchald, K. and P. A. Jumars, 1979. The diet of worms; a study of polychaete feeding guilds. *Oceanogr. Mar. Biol. Rev.* 17: 193—284.
- [5] Rhoads, D. C. and Huang Liqiang, 1983. Sedimentary fabrics and facies on the Changjiang Delta Platform and adjacent continental shelf, East China Sea. Proceedings of SSCS. China Ocean Press, pp. 838—848.

ECOLOGICAL FEATURES OF THE POLYCHAETES IN THE CHANGJIANG ESTUARY AND ADJACENT WATERS*

Sun Daoyuan

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica*)

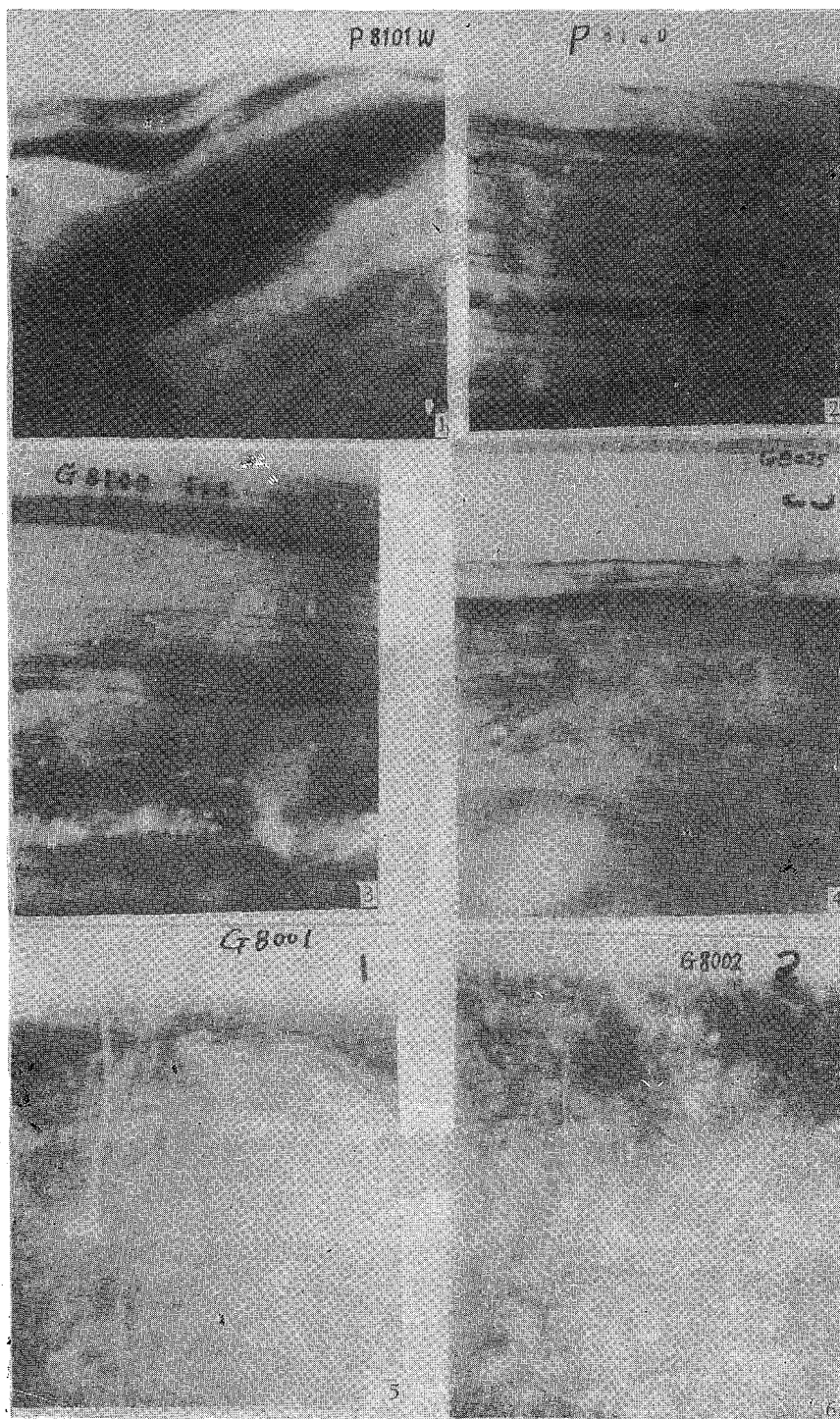
Dong Yongting

(*Second Institute of Oceanography, National Bureau of Oceanography*)

Abstract

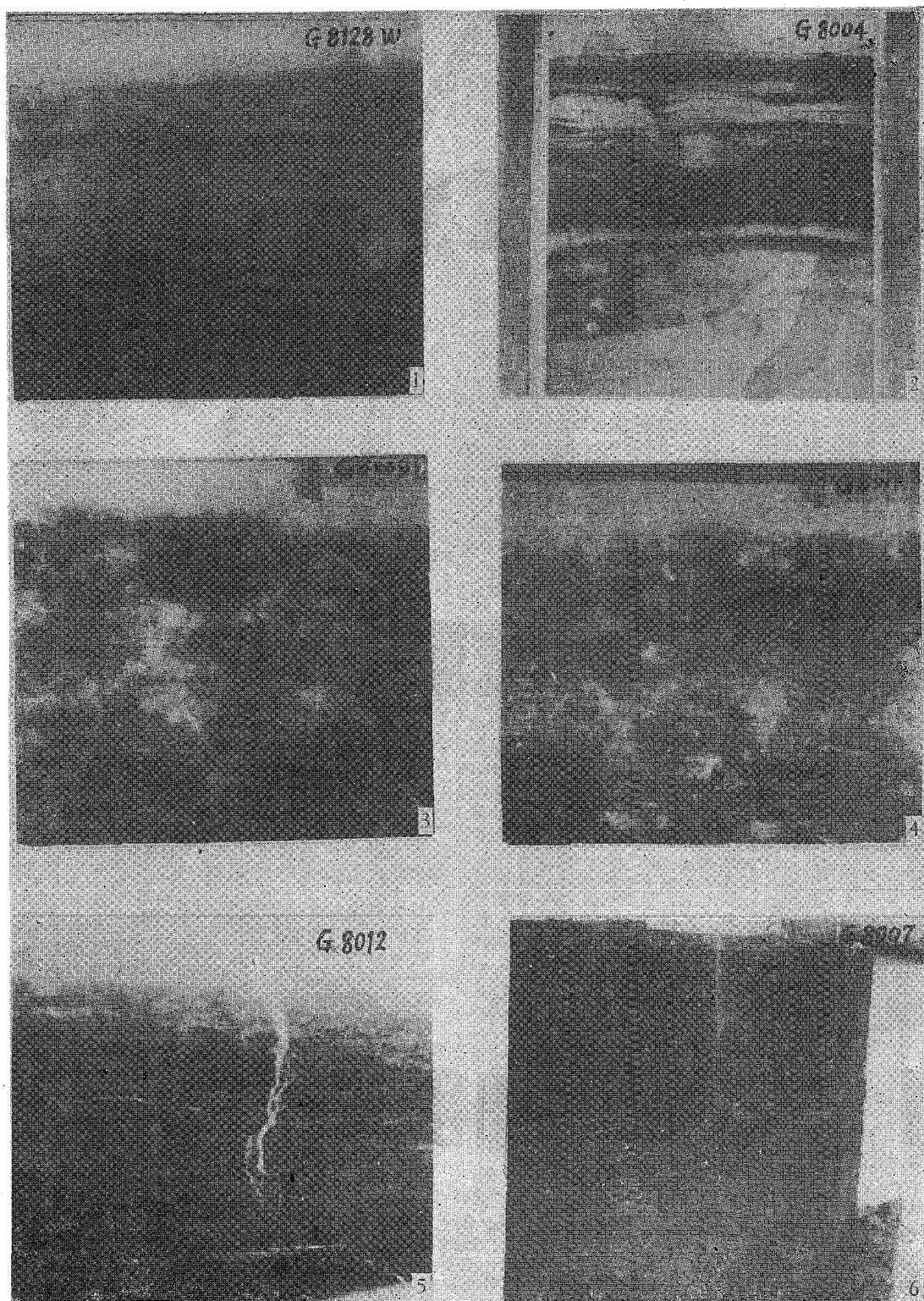
From the benthos samples obtained during three cruises under the "China-US Joint Study Program of Marine Sedimentation Process" in the Changjiang Estuary and adjacent waters in 1980—1981, it is noted that polychaetes are very abundant in species and average about 65% of the total benthic population. The distribution of biomass and density is extremely uneven. The number of individuals in the upper 10 cm layer of sediment is very abundant and average about 66% of the total number of polychaetes in the sediment column, but it decreases with the increase in depth of the sediment. This paper mainly presents the results of analysis of the materials collected during the first cruise, emphasis being given to the presentation of data on species composition, distribution of biomass and density, vertical distribution and the relationship between the distribution of polychaetes and the sedimentary environment.

* Contribution No. 1254 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.



取样站X光照片

1. P8101W 站; 2. P8140 站; 3. G8105 站; 4. G8025 站; 5. G8001 站; 6. G8002 站



取样站X光照片

1.G8128W 站; 2.G8004 站; 3.G8009 站; 4.G8001 站; 5.G8012 站; 6.G8007 站