

# 渤海湾排污区底栖动物调查初步报告\*

崔玉珩 孙道元

(中国科学院海洋研究所)

近年来,由于海河、蓟运河以及永定新河将天津、北京两市的工业废水和生活污水排入渤海湾,加之沿海和海上油田的开发,还投入了含油污水等,所以,渤海湾的环境质量已受到有关部门的重视。中国科学院海洋研究所自1978年至1980年对渤海湾的环境质量进行了水文、化学、地质、生物等方面的调查。现将底

栖动物调查研究结果报告如下。

## 一、材料和方法

底栖动物调查自1978年9月至1980年8月,共进行七个航次海上采泥取样。在东经118°以西共设31个站,1980年6月和8月在蓟运河口和海河水闸附近又另加3个站(图1)。取样工具为取样面积0.05m<sup>2</sup>(每站采泥4次)和0.1m<sup>2</sup>(每站采泥2次)的HNM型采泥器。泥样经孔目为1mm的筛子冲洗。所得标本保存于75%的酒精中,称重(湿重)、鉴定在实验室进行。

在计算各站种类组成的相似系数时,为提高样品的代表性,将各次采样所得种类加在一起进行统计。平均相似系数聚类是应用Czekanowski氏系统 $\frac{2a}{2a+b+c}$ (通常被称为Dice系数)进行计算。在这里a是两个站都出现的种类,b是仅出现于第一站的种类,c是仅出现于第二站的种类(在所有31个站中,只有一个站出现的种类,如果其在一次采样中不超过10个个体,即不进行计算)。这个公式用来衡量成对两站之间种类组成的相似性,并以百分率表示。经DJS-6电子计算机计算,并绘出各站之间的平均相似系数聚类图(图2)。

## 二、结果与分析

三年七个航次的调查在采泥取样中共计得90多种海洋底栖动物。现将参加计算机计算的62种底栖动物及其出现的站号列于表1。并根据

\* 张桂华协助计算机程序编排及运算;徐凤山、林秋艳、刘银城、张宝琳和吴耀泉等参加部分工作;孟昭斌绘图,谨致谢忱。中国科学院海洋研究所调查研究报告第849号。

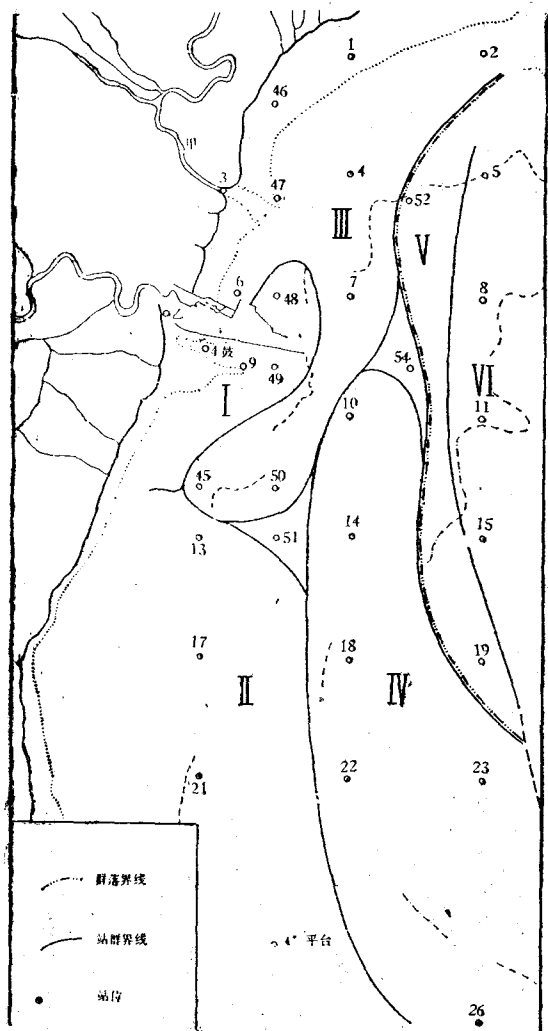


图1 取样站位和群落分布



(续表1)

种类名称	站号		水深 (m)		底质		54	9	4	4	5	5	7	7	7	6	8	11	13	9	52	19	8	11	5	15	
	泥砂	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥
<i>Arca suberenata</i>	+																										
<i>Felaniella usta</i>																											
<i>Bornioopsis ariakensis</i>																											
<i>Siliqua minima</i>																											
<i>Cyrtellus attenuatus</i>																											
<i>Dosinia laminata</i>																											
<i>Dosinia gibba</i>																											
<i>Ruditapes philippinarum</i>																											
<i>Pitar</i> sp.																											
<i>Theora</i> sp.																											
<i>Trigonothracia jinxingae</i>																											
<i>Rissoa</i> sp.																											
<i>Neverita didyma</i>																											
<i>Eujima</i> sp.																											
<i>Nassarius succinctus</i>																											
<i>Nassarius variciferus</i>																											
<i>Nassarius fuscolineatus</i>																											
<i>Rapana venosa</i>																											
<i>Trigonostoma mangeloides</i>																											
<i>Terebra</i> sp.1																											
<i>Terebra</i> sp.2																											
<i>Eocylichua braunsi</i>																											
<i>Ringicula doliaris</i>																											
<i>Actaeopyramis</i> sp.																											
<i>Cirolama japonensis</i>																											



据其分布、数量、组成以及个别种类的生物学资料作如下分析。

### 1. 渤海湾沿岸区底栖动物群落

调查范围受沿岸低盐水、陆地气候及河流排水的影响较大。海水温、盐度的周年变化显著。据调查结果,1978年7月湾口盐度为31‰,湾内盐度为30‰左右,并且上下均匀;而同年9月,由于大量的淡水经河闸入海,在海河口的9号站盐度下降到2.7‰,蓟运河口的3号站降至2.4‰。1979年8月湾口水温为23.1—24.7℃,湾内为24.1—25.5℃,而1980年2月湾口水温降至-1.7℃,各河口及沿岸水域均被10厘米厚的冰块封住。调查区水深一般在5或10米等深线以内。底质多较软,为泥底。只有北部外缘沉积物中带有砂质成分,并有相当数量的碎贝壳。

在这种自然条件变化较大的环境中,主要分布有我国沿岸河口软底海域中广泛分布的种类。各站之间相似系数较高(见图2)。从图2可以清楚地看出,调查区各站相似系数低于25%的可分为两个群落。即近岸软泥群落和远岸泥砂群落。相似系数低于40%的又可划分为六个站群。

近岸软泥群落有四个站群。第I站群在海河入海两侧(站9和48);第II站群在海河入海口以南紧靠海岸的一些站(站13,17,21和平台);第III站群在调查海域的北部,蓟运河口和海河口外的一些站(站1—4,6,7,45—47和50);第IV站群在海河入海口以南远离海岸的一些站(站10,14,18,22,23和26)。第III站群各站之间的相似系数多在50%以上,最高的超过80%(站4和47)是近岸软泥群落的主体,在此生活的种类有的能分布到第II和IV站群,如*Nassarius variciferus*, *Ringicula doliaris*, *Leionucula kawamurai*, *Raphidopus ciliatus*, *Asthenognathus inaequepes*和*Sternaspis scutata*。而另有一些种类只能延伸至第IV站群,如*Alpheus japonica*, *Dosinia laminata*和*Mangelona japonica*等。还有一些种类则只延伸

到第II站群,如*Trigonostoma mangeloides*, *Siliqua minima*等。第I站群底栖动物组成极其简单。所以,它同其他三个站群的相似性只有27%左右。

远岸泥砂群落,有两个站群。第V站群在III,IV站群之外(站19和52),第VI站群在调查区的最外缘(站5,8,11和15)。这两个站群的优势种是*Temnopleurus hardwickii*, *Amphioplus japonica*, *Dosinia gibba*和*Felaniella usta*。

另外,54站处于近岸软泥群落和远岸泥砂群落之间,该站总计得10种动物。而51站处于近岸软泥群落范围,两次采样只得8种动物,均是沿岸软泥底习见的种类,与其他站的相似性比较低。所以,这两个站的归属难以断定。

### 2. 主要种类的分布及变动原因

在出现率比较高的13种动物中,完全分布在近岸软泥群落的有6种:*Trigonothracia jinxiingae*, *Rissoa* sp., *Arca subcrenata*, *Siliqua minima*, *Sternaspis scutata*和*Ctenotrypouchen chinensis*等。主要分布在远岸泥砂群落的有3种:*Dosinia gibba*, *Temnopleurus hardwickii*和*Amphioplus japonicus*。而在近岸软泥群落和远岸泥砂群落中都有大量分布的有4种:*Felaniella usta*, *Raphidopus ciliatus*, *Protankyra bidentata*和*Saccoglossus hwangtauensis*。

在所得91种底栖动物中,有62种最少在两个站上出现,有29种仅出现于一个站。有7种分布最广,均占调查采样站数的50%以上,如表2。

据调查资料得知,在这一海区生活的底栖动物的种类和数量并不贫乏。尤其是在北纬39°以北的蓟运河口区域,栖息的种类更多一些,数量也更大一些。其中体形较小的单壳类和双壳类软体动物较为丰富,并成为群落的主要成分。有的种类,如*Trigonothracia jinxiingae*,生活周期短、生长速度快、季节变化也很明显,从而显示了河口底栖动物群落所固有的特点。

五十年代作为群落特征种的毛蚶，目前的捕获量似乎有显著的下降。1958—1959年调查时，在1046站的五次采泥样品中有两次采到它，最大栖息密度是385个/m<sup>2</sup>，生物量为1870 g/m<sup>2</sup>，1978—1980年的调查，在位置相同的第11站，三次采样都没有采到。据了解，天津地区渔业部门对毛蚶的捕捞量从六十年代初至六十年代中期以后剧增。因此，我们初步认为，在原来毛蚶密集区域的数量下降，可能是由于过度捕捞所致。

### 3. 调查区优势种——金星蝶铰蛤 (*Trigonothracia jinxingae*) 的生物学

金星蝶铰蛤是一种小形双壳类软体动物。在本调查海域，以蓟运河口各站密度最大。1979年5月采样中，在第2站密度高达2800个/m<sup>2</sup>，均为正在生长的小个体，一般壳长只有5毫米左右，生物量为32g/m<sup>2</sup>。表3列出一个采样站的三次采样标本测量的结果。

表3 金星蝶铰蛤测量结果

采样时间 (1979年)	密度 (个/m <sup>2</sup> )	生物量 (g/m <sup>2</sup> )	个体平均 重量 (g/个)	个体平均 壳长 (mm/个)
5月	230	4.70	0.0204	5
8月	85	18.25	0.2147	12
10月	25	4.00	0.1600	13

从上表可知，金星蝶铰蛤从5月到8月仅3个月时间，随栖息密度的降低，个体重量增加了约10倍左右，生物量增加4倍多。同时，我们在1979年8月底和10月的调查中，从1和2两站所取的小型底栖动物样品中，发现了定着不久的金星蝶铰蛤的幼小个体，其密度高达74000个/m<sup>2</sup>。由此可以推断，金星蝶铰蛤约在7月或8月初开始繁殖，定着期可能在8月中、下旬。定着后到冬季水温下降冰封之前，有一段生长时期，进入冬季后停止生长；翌年春季水温回升后再继续长大，至7—8月达性成熟。在夏季，其个体数量急剧下降可能是由于经济动物，特别是虾类捕食的结果。在1979年7月调查中，我们曾发现在金星蝶铰蛤密布区有正在成长的中国对虾在调查船周围游泳，跳跃。

在仔鱼水平拖网中，曾捕到一条体长65毫米的中国对虾。

## 三、讨论和结论

根据底栖动物调查结果的分析，我们初步认为，调查海域的环境质量总的说来还是好的。为了探讨排污对底栖动物的影响，我们将蓟运河口和海河口有关站所得到的底栖动物资料比较如表4。

表4 蓟运河口、海河口有关站底栖动物资料比较

河口名称	蓟运河口					海河口						
站号	1	3	4	46	47	6	2 <sup>1)</sup>	4鼓 <sup>2)</sup>	9	4	9	10
种数	21	23	23	21	19	25	无动物	2	14	11	12	20

1)，2) 仅1980年6，8两月有采样。

从上表中可以看出，蓟运河口附近各站种类都较多，即使处于蓟运河入海处的3号站，所采到的底栖动物也达23种之多。另从金星蝶铰蛤的生长迅速、大量分布以及其他种类的种群生态学特点等，也可以看出这一海域仍然保持着河口高生产力的特点。这说明该海域环境尚为稳定。所以，我们认为，就目前来看，蓟运河的排污对蓟运河口附近海域底栖动物分布的影响不明显。

然而，海河口附近的排污对底栖动物的分布已有影响。在靠近海河口和渔船河的交汇处的两站，在1980年6月和8月的采样中，均未采到任何底栖动物。其底质为黑色淤泥，水质恶臭、黑色。在4鼓站仅采到一个涟虫和一个双壳类幼体，底质为烂淤泥和黑细砂，但其表面有一层一厘米左右的黄色淤泥，这说明氧化层极薄。同时，黑色的污水和黄色的海水正好在此有明显的交界面。再往外的9号站，底栖动物种类逐渐增多，至10号站底栖动物种类已达20种。这说明海河口附近的排污（包括渔船河、南排污河等）对其附近海域的底栖动物已有影响，但仅限于较小的范围内。上述情况同

浮游生物的调查资料基本一致。

根据底质、水质和生物体内的有毒物质的含量的分析,也证明了调查海域的环境质量就总体来讲基本上好的。蓟运河口和海河口两个断面上的6个站的底质、水质和毛蚶体内的含汞量见表5。

表5 蓟运河口和海河口环境中的汞含量

含量 环境	站号	3	4	6	7	9	10
水体 (ppb)		0.036	0.024	0.014	0.006	0.016	未检出
毛蚶		0.047	0.028	0.038	0.020	0.042	0.009
底质	(ppm)	0.108	0.030	0.112	0.061	0.087	0.024

从上表我们可以清楚地看出,底质中汞的含量最高,毛蚶体内次之,而水体中最少;同时也可以看出,运河口的一个断面(站4,7和10)在水体、底质和毛蚶体内的汞含量均比近河口的一个断面(站3,6和9)为低,而这两个断面相距仅8海里左右。这说明重金属汞在蓟运河口和海河口的扩散、转移过程中递减得很迅速。到第10站,水体中未检出,底质和毛蚶体内的汞含量也均未超标。这也说明第10站以外,环境基本已进入正常。

综上所述,我们认为渤海湾排污区底栖动物的群落结构、种类组成以及生长、季节变化等仍属正常。排污对蓟运河口附近海域的底栖动物的影响不明显,而海河口附近的排污对底栖动物的影响在局部水域已明显可见,但范围较小。除排污外,其他环境因素的压力,如排洪、过度捕捞等所造成的影响也可能是重要原因之一。

### 参 考 文 献

- [1] 刘瑞玉、徐凤山, 1963. 海洋与湖沼 5(4): 306—319.
- [2] 徐凤山, 1980. 海洋与湖沼 11(4): 337—340.
- [3] 郑舜琴、张淑美, 1981. 海洋湖沼通报 4: 29—32.
- [4] Coleman, N., Cuff, W., Drummond, M. and J. D. Kudenov, 1978. Aus. J. of Mar. and Freshwater Res. 29(4): 445—466.
- [5] Grange, K. R., 1979. New Zealand J. of Mar. and Freshwater Res. 13(3): 315—329.
- [6] Stephenson, W., 1972. Oceanography of the South Pacific. New Zealand National Commission for Unesco, pp. 463—473.
- [7] Valentine, J. W., 1966. Limnol & Ocean. 11(2): 198—211.

## A QUANTITATIVE SURVEY OF THE MACROBENTHOS IN THE OUTFALL AREA OF THE BOHAI BAY

Cui Yuhang and Sun Daoyuan

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

### Abstract

The benthic animal community in the outfall area of the Bohai Bay can be distinguished into a mud community and a muddy sand community at the 25% similarity level and 6 station groups are recognized at the 40% similarity level.

The studied area is characterized by the occurrence of benthic animals commonly found on muddy bottoms and estuarine waters of the China coast. The dominant species, *Trigonothracia jinxiingae* grows and breeds normally here. No significant changes have displayed in the community structure and the species composition, suggesting environmental conditions of normal quality.