

珠江口底质沉积中胶结壳 有孔虫的分布规律

李淑鸾
(北京大学)

提要 作者对珠江口底质沉积的209个样品进行了分析鉴定,结果共有胶结壳有孔虫14属28种。按其分布范围不同可分为两个组合: I. 福尔摩砂杆虫 *Ammobaculites formosensis* 与卡纳利拟单栏虫 *Haplophragmoides canariensis* 组合; II. 叶状串珠虫 *Textularia foliacea* 与节房双串虫 *Bigennerina nodosaria* 组合。这些组合的分布与水深、盐度、底质沉积物及 pH 值的关系密切。

在分析研究珠江口底质沉积中有孔虫^[2]和介形虫^[3]埋葬群分布规律的基础上,本文就胶结壳类的分布情况进行了探讨。

一、概 况

珠江口的水域由于地形、径流量和进潮量的不同,潮汐的强弱显出差异(表1)^[1]。其中,西、北江的蕉门、洪奇沥、横门、磨刀门、鸡啼门、虎跳门属以河流作用为主的河口,终年径流作用较强,并常为单向水流所控制,沉积物较粗(如砾、砂、细砂),分选和磨圆度均较好。由于潮汐作用较弱,咸水入侵距离短,因此全年含盐量低,一般为1—2‰,说明这些河口为咸淡水交汇环境,并常为淡水所控制;而虎门、崖门则属潮汐作用的河口(或河口湾),全年的径流量远小于进潮量(约1:10),潮汐作用较强,全年含盐量为8.2—14.8‰,沉积物较复杂,多为细粉砂、粉砂质粘土,分选性较差^[11]。

表1 珠江口各分流河口的潮差

Tab. 1 Tidal range of all tributaries of the Zhujiang River

潮差(m)	虎门	蕉门	洪奇沥	横门	磨刀门	鸡啼门	虎跳门	崖门
平均潮差	1.69	1.35	1.20	1.08	0.86		1.22	1.50
最大潮差	3.64	2.69	2.48	2.32	2.05		2.63	3.22

珠江口外岛屿星罗棋布,它直接起着减潮挡沙促淤的作用。上述原因导致各河口底质沉积中有孔虫埋葬群的属种成分有较大的差异,现分述如下:

1. 黄茅海^[1,4]

是珠江口南部的喇叭状河口湾,北有崖门和虎跳门,南部有南水岛、大杜岛、大襟岛为

收稿日期:1986年1月14日。

1) 广东省海岸带和海涂资源综合调查大队,1982。珠江口地貌沉积调查报告。(油印)

屏障,由海峡水道与南海相通,水深大部分小于 5 m,盐度为 5‰,平均潮差为 1.2 m。现代沉积物厚十几至数十米。湾内多为粉砂质粘土或粘土质粉砂,分选很差。有孔虫埋葬群主要属种成分如图 1a:胶结壳类占全群的 1.1%,瓷质壳类占 8.5%,列式壳类占 1.6%,毕克卷转虫(变种)占 41.7%,霜粒企虫占 38.6%,其它占 8.5%。胶结壳类的分布极不均

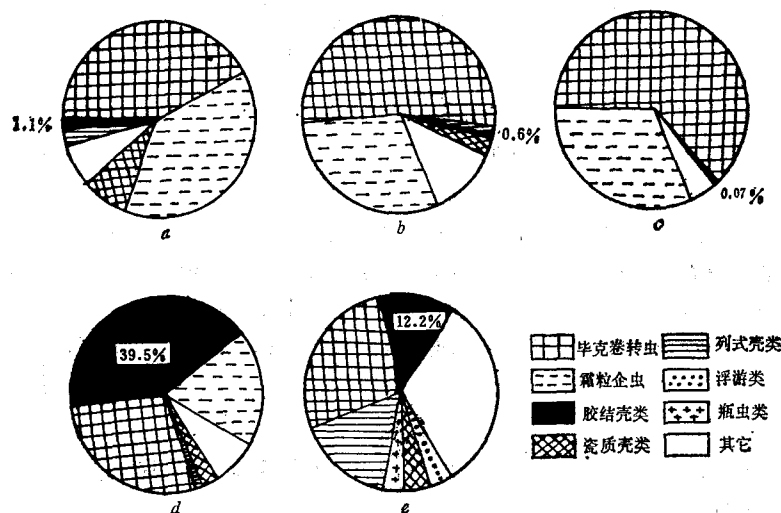


图 1 珠江口底质沉积中有孔虫群成分比率

Fig. 1 Percentage composition of agglutinated foraminifera from estuarine sediments.
a. 黄茅海; b. 西江磨刀门河口; c. 伶仃洋西侧; d. 伶仃洋东侧; e. 口外陆架。

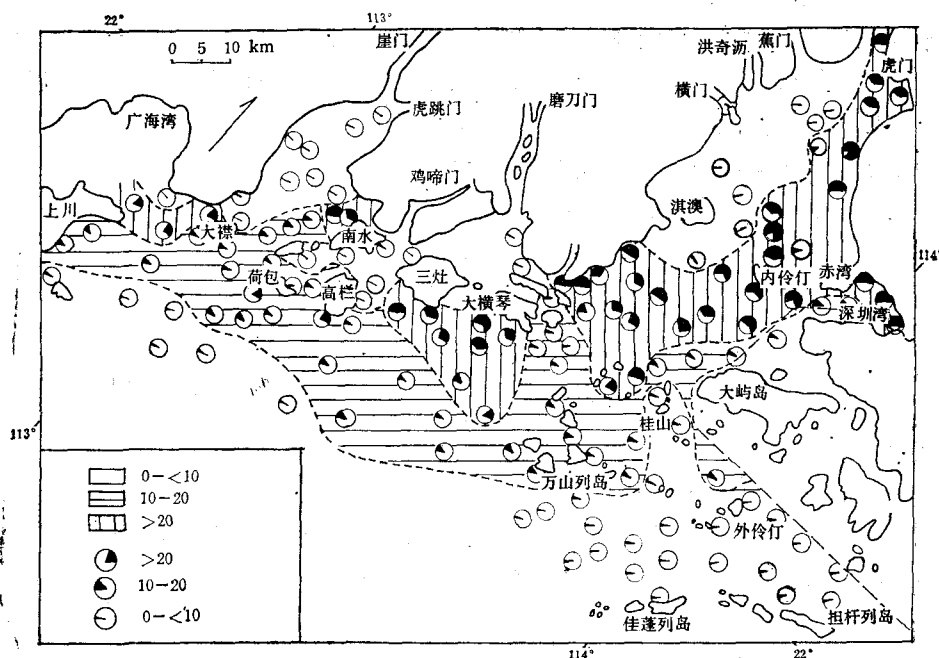


图 2 珠江口底质沉积中胶结壳有孔虫占全群的百分含量

Fig. 2 Distribution of the ratio(%) of the agglutinated foraminifera in total population in bottom sediments in Zhujiang River Estuary.

匀,南水岛西北部的分流间海湾相中最为富集,有些站位的比值高达 48.5%,见图 2。

2. 西江磨刀门河口^[1,5,13]

该河口是被岩岛包围的河口湾,南部受三灶岛、大横琴岛等所屏障,以径流作用为主,大部分水深约为 5 m,盐度约为 5‰。磨刀门主槽鹤州——交杯沙水下天然堤和拦门沙坝是以砂质堆积为主,混合部分淤泥,分选较好。拦门沙坝向海沉积物逐渐变细,以粉砂质砂或砂质粉砂为主,分选较差,现代沉积物厚 5—7 m,有孔虫埋葬群主要属种成分如图 1 b: 胶结壳类占全群的 0.6%,瓷质壳类占 3.6%,列式壳类占 0.8%,毕克卷转虫(变种)占 53.0%,霜粒企虫占 30.4%,其它占 11.6%。胶结壳类仅在三灶岛南的分流间海湾相、涨潮沟槽相中较富集。

3. 伶仃洋^[4,6,8]

按其地貌轮廓,大致自虎门与蕉门之间,沿伶仃水道可分为东西两大单元。

(1) 东部伶仃洋喇叭状河口湾: 口湾内北,自虎门向南,发育了两条水深 6—10 余米的潮道和东、中部两系列纵向潮滩相及潮流砂坝相的沉积,除近河口处有分选性较好的细砂堆积外,大多为分选性较差的粉砂质粘土或粘土质粉砂,现代沉积物厚约 3.5 m,最厚达 10 m,含氯度见图 3。底质沉积中有孔虫埋葬群主要属种成分如图 1 d: 胶结壳类占全群的 39.5%,瓷壳类占 2.6%,列式壳类占 1.7%,毕克卷转虫(变种)占 28.1%,霜粒企虫占 19.9%,其它占 8.2%。这里是珠江口胶结壳类最富集的水域,最高百分比值达 94%。

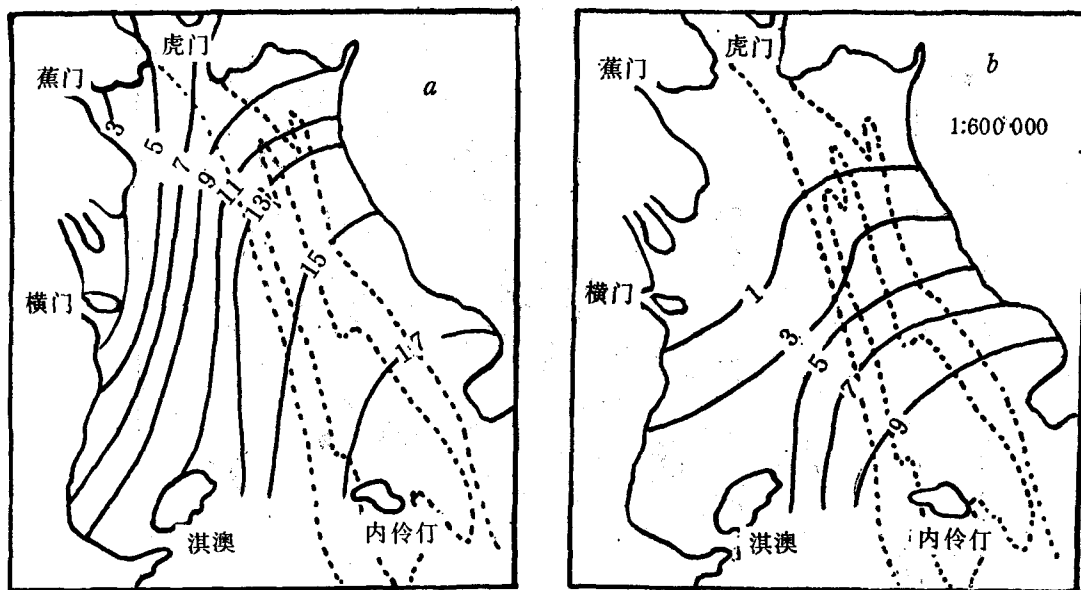


图 3 伶仃洋枯季、洪季平均最大含氯度(‰)

Fig. 3 Maximum average salinity(‰) in withered and flood season of Lingdingyang

a 为枯季; b 为洪季。(伶仃洋的盐水入侵及盐水楔的活动规律)

(2) 西部伶仃洋 北自上游河口(蕉门、洪奇沥、横门)南至淇澳岛以南,为径流作用较强的河口区,水深不超过 5 m,含氯度见图 3。沉积物以较粗的河口沙坝相、冲积河

床相及前缘加积相为主,分选性较好,少数潮滩相中有粘土质粉砂的沉积。有孔虫埋葬群主要属种成分如图 1 c: 胶结壳类占全群的 0.07%, 无瓷质壳类、列式壳类占 0.01%, 毕克卷转虫(变种)占 65.2%, 霜粒企虫占 30.7%, 其它占 4.02%。胶结壳类仅在潮滩相中的各别站位有少量的壳体。

由上述可知,黄茅海、西江磨刀门和伶仃洋西部的毕克卷转虫(变种)和霜粒企虫两个种就占全群的 80—95%, 胶结壳类极少; 而伶仃洋东部的毕克卷转虫(变种)和霜粒企虫两个种则只占全群的 48%, 胶结壳类占 39.5%: 这种差异显然是由于潮流、底质沉积等环境因素的不同所致。

4. 口外陆架浅海

位于 10 m 等深线以外的广大海域,径流作用较弱,潮流作用强,盐度为 30—34‰, 粉砂质粘土、粘土质粉砂组成了前三三角洲相和陆架浅海相,见图 4。有孔虫埋葬群主要属种成分如图 1 c: 胶结壳类占全群的 12.2%, 瓷质壳类占 4.7%, 列式壳类占 16.2%, 卷转虫类占 28.6%, 其它占 33.2%。胶结壳类的属种与上述河口区不同,见图 5。

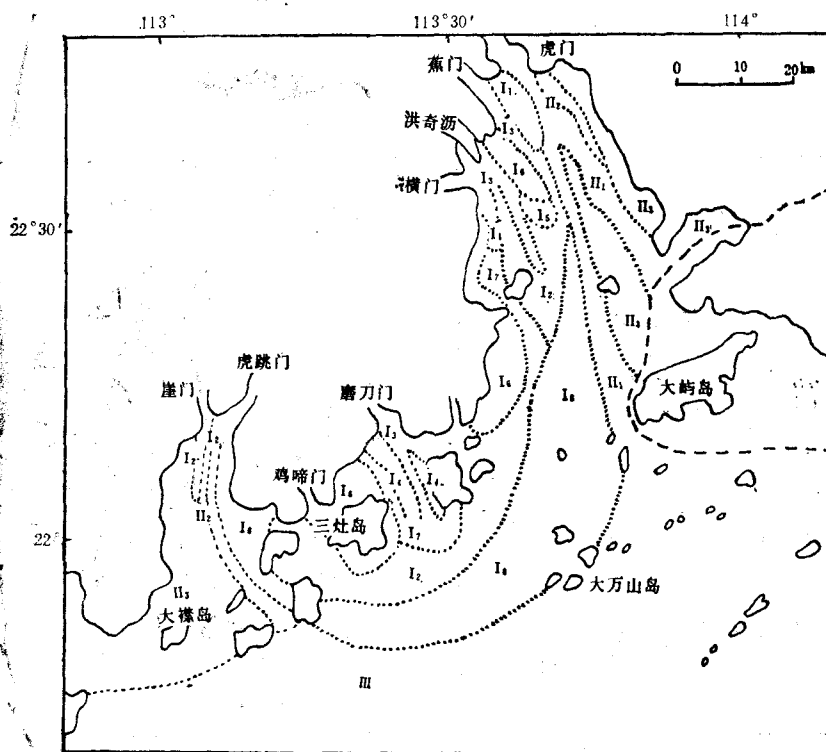


图 4 珠江口沉积相

Fig. 4 Distribution of sedimentary facies

I₁ 河口沙坝相; I₂ 前缘加积相; I₃ 冲积河床相; I₄ 水下或水上天然堤相;
I₅ 决口扇相; I₆ 分流间海湾相; I₇ 涨潮沟槽相; I₈ 前三三角洲相; II₁ 潮
道相; II₂ 潮流沙坝相; II₃ 潮滩相; III 陆架浅海相。(据王文介: 珠江
口论文集, 1983 年)

主要属种	沉积环境分区		前三角洲相	口外陆架浅海相
	河口（三角洲相）			
	三角洲和三角洲前缘亚相	分流间海湾和河口湾亚相		
水深	<5m		5—10m	10—30m
<i>Ammobaculites</i> spp.				
<i>Haplophragmoides</i> spp.	— —		— — —	
<i>Trochammina</i> spp.	—			
<i>Arenoparrella asiatica</i>		— —	—	—
<i>Ammotium salsum</i>				
<i>Miliammina fusca</i>	— —			
<i>Textularia foliacea</i>				
<i>Textularia earlandi</i>				
<i>Textularia conica</i>			— — —	— — —
<i>Textularia hauerii</i>				
<i>Eggerella advena</i>				— — —
<i>Jadammina polystoma</i>		— —		
<i>Nouria polymorphinoides</i>			— —	— —
<i>Bigenerina</i> spp.				
<i>Protonina atlantica</i>				— —

图 5 珠江口胶结壳有孔虫主要属种的分布

Fig. 5 Distribution of major agglutinated foraminifera in Zhujiang River Estuary

二、组合分区

作者对珠江口底质沉积的 209 个样品进行了分析鉴定,结果共有胶结壳有孔虫 14 属 28 种。这些属种的分布与沉积环境的分区关系密切,具有明显的规律性。按其分布范围的不同,大体可分为二个组合(见图版 I: 1—27): I. 福尔摩砂杆虫 *Ammobaculites formosensis* 与卡纳利拟单栏虫 *Haplophragmoides canariensis* 组合; II. 叶状串珠虫 *Textularia foliacea* 与节房双串虫 *Bigeneria nodosaria* 组合。

组合 I 分布于前三角洲——河口区,水深小于 10 m,有福尔摩砂杆虫 *Ammobaculites formosensis*、黄海砂杆虫 *A. huanghaiensis*、卡纳利拟单栏虫 *Haplophragmoides canariensis*、元盘砂轮虫 *Trochammina discorbis*、胖砂轮虫 *T. inflata*、咸水砂质虫 *Ammotium salsum*、亚直砂质虫 *A. subdirectum*、褐色砂粟虫 *Miliammina fusca*、亚洲砂壁虫 *Arenoparrella asiatica*、多口雅得虫 *Jadammina polystoma* 及双形旋褶虫 *Spiroplectammina biformis*。前 4 种占胶结壳类全群的 90%, 见图 6, 后 7 种仅占 0.3%。

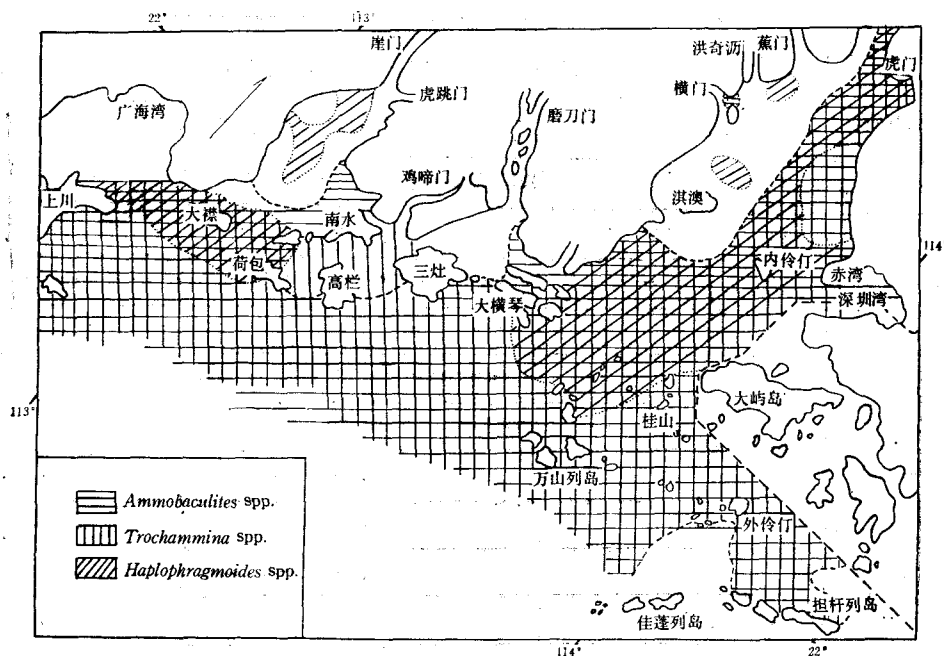


图 6 珠江口底质沉积中 *Ammobaculites* spp., *Haplophragmoides* spp., *Trochammina* spp. 的分布(%)

Fig. 6 Distribution of *Ammobaculites* spp., *Haplophragmoides* spp., *Trochammina* spp. (in percentage of total population)

咸水砂质虫全区均有分布,但数量较少;褐色砂栗虫主要分布于伶仃洋东侧至珠海、淇澳一带,数量不均;多口雅得虫仅在桂山岛北部见到,数量极少。

组合 II 分布于前三角洲——口外陆架浅海区,水深大于 10 m,有叶状串珠虫 *Textularia foliacea*、细串珠虫 *T. earlandi*、节房双串虫 *Bigennerina nodosaria*、不规则双串虫 *B. irregularis*、大西洋原始虫 *Protonina atlantica*、元锥串珠虫 *T. conica*、关西串珠虫 *T. kansaiensis*、郝艾利串珠虫 *T. hauerii*、拟多形隐缝虫 *Nouria polymorphinoides*、异地伊格尔虫 *Eggerella advena*、元盘砂轮虫 *Trochammina discorbis*、胶结砂杆虫 *Ammobaculites agglutinans*、串球形砂杆虫 *A. reophaciformis*、咸水砂质虫 *Ammotium salsum*、中新营串珠虫 *Siphonotextularia miocenica*、亚洲砂壁虫 *Arenoparrella asiatica*、串珠虫 A 种 *Textularia* sp. A、串珠虫 B 种 *Textularia* sp. B。前 4 种占胶结壳类全群的 90%,见图 7,后 14 种仅在个别站位见到。

大西洋原始虫、元锥串珠虫、关西串珠虫、郝艾利串珠虫、异地伊格尔虫见于水深 20 m 以外,拟多形隐缝口虫见于水深 10 m 以外。需要指出的是,砂杆虫和砂轮虫两属全区均有分布,在水深小于 10 m 的组合 I 中是金黄色胶结较细的种,如福尔摩砂杆虫、黄海砂杆虫,而在水深大于 10 m 的组合 II 中,除以上两种外,还有浅灰色胶结较粗的种,如胶结砂杆虫和串球形砂杆虫。组合 I 的砂轮虫属,除金黄色的元盘砂轮虫外,还有褐灰色胶结较细的胖砂轮虫,主要属种分布见图 5。

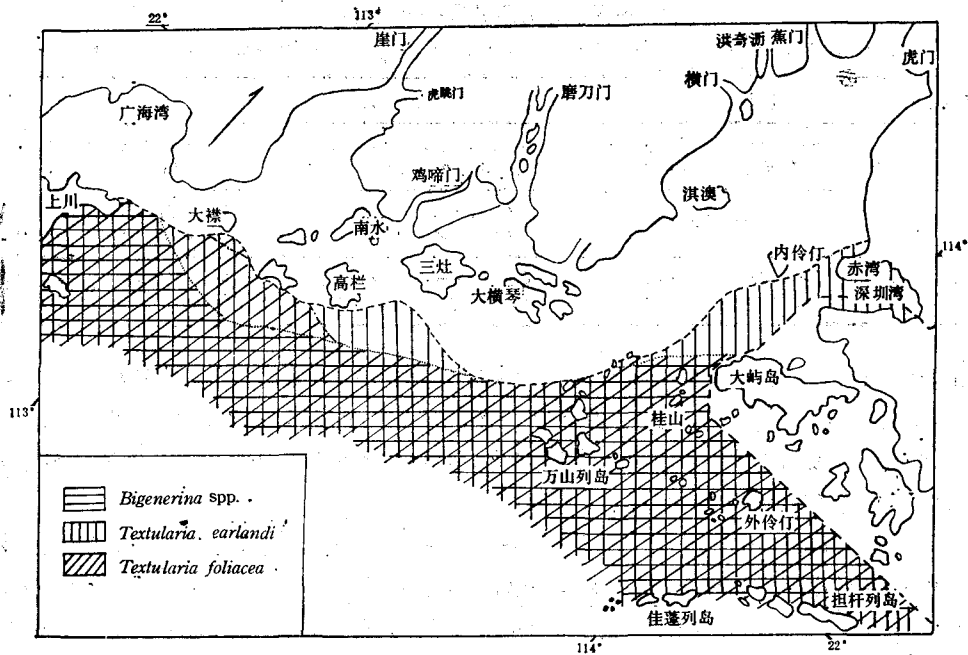


图7 珠江口底质沉积中 *Bigenerina* spp., *Textularia earlandi*, *T. foliacea* 的分布(%)

Fig. 7 Distribution of *Bigenerina* spp., *Textularia earlandi*, *T. foliacea* (in percentage of total population)

三、与环境因素的关系

上述资料表明,影响胶结壳有孔虫埋葬群分布的主要环境因素有以下几点。

1. 水深 不同水深具有不同属种的组合(表2)。*Ammobaculites* spp., *Haplophragmoides* spp. 及 *Trochammina* spp. 在珠江口全区均有分布(图6), 10 m 水深线以内比值最高(图5)^[2], 有的站可占全群的 60—70%, 而在 10 m 水深线以外比值却很小。砂杆虫动物群是河口相的特征^[21], 如印度东岸孟加拉湾西岸的苏达格达 (Suddagedda) 河口^[24]、北美东北的詹姆斯 (James) 河口^[20]及特立尼达的奥尔多瓦 (Ortoire) 河口^[27] 等均有分布。珠江口见于 10 m 水深线以外的叶状串珠虫, 在南黄海西北部见于水深 20—50 m 的水域^[9], 在东海水深 40—200 m 的中、外陆架区也有分布^[10], 同时它也是台湾海峡 (40—100 m) 滨外相的优势种^[26]和美国旧金山圣弗兰西斯科湾 (San Francisco Bay) 半深海带 (>200 m) 动物群的成员^[14]。*Bigenerina* spp. 是密西西比三角洲开放陆棚的动物群中的分子^[18], 也是台湾海峡浅滩相水深 20—150 m 之间与日本花朵虫 *Florilus japonicum* 和拉玛克五珠虫 *Quinqueloculina lamarckiana* 伴生的主要成员。

2. 盐度 珠江口的盐度变化受水深、径流及潮流相互作用的影响, 河口至口外的变化为 <5—34‰。在水深小于 5m 径流作用较强而潮汐作用微弱的河口区, 盐度小于 5‰, 胶结壳有孔虫主要由两类广盐性的 *Ammobaculites* spp. 和 *Haplophragmoides* spp. 组成; 而在潮汐作用较强的河口区, 盐度在 5—25‰ 之间, 广盐性的种类较丰富, 见组合 I。

国外有关资料表明: 砂杆虫动物群是现代半咸水河口的主要特征^[15]; 咸水砂质虫、胖

表 2 不同水深的浮游有孔虫属种组合

Tab. 2 Planktonic foraminiferal species assemblages at different water depths

水深(m)	胶结壳有孔虫	其它有孔虫	介形虫
<5	<i>Ammobaculites formosensis</i> 与 <i>Haplophragmoides</i>	<i>Ammonia beccarii</i> var. 与 <i>Elphidium nakano-kawaense</i>	<i>Sinocytheridea longa</i> 与 <i>Candona</i> sp.
5—10	<i>canariensis</i>	<i>Ammonia annectens</i> 与 <i>Brizalina striatula</i>	<i>Sinocytheridea longa</i> 与 <i>Neomonoceratina crispata</i>
10—30	<i>Textularia foliacea</i> 与 <i>Bigenerina nodosaria</i>	<i>Elphidium advenum</i> 与 <i>Hanzawaia nipponica</i>	<i>Munseyella japonica</i> 与 <i>Pistocythercis bradyi</i>

砂轮虫、多口雅得虫是所有沼泽类型的世界种^[18,22],也分布于海湾、河口及各种泻湖^[16],砂质虫动物群主要在强径流和低盐时繁殖^[23];褐色砂粟虫也是世界各大洲边滩沼泽及强烈淡化水体中的主要成员^[22],由于水体强烈淡化,胶结壳常不含钙质胶结,而含铁质胶结,此种在珠江口仅分布于潮滩相和分流间海湾相。

在 10 m 水深线以外的水域,盐度在 30—34‰ 之间,胶结壳类多为正常浅海的属种,如串珠虫和双串虫类(见组合 II),并与浅海属种的日本花朵虫和日本半泽虫 *Hanzawaia nipponica* 伴生。这种情况与密西西比三角洲的开放陆棚^[18]及台湾海峡滨外相及浅滩相动物群类似^[20]。

3. 水温 珠江口位于亚热带,年水温最高为 29.39℃,最低为 27.13℃,温差为 2.26℃^[1],从有孔虫属种特征分析,多属广温或嗜温种类,因此对有孔虫群分布影响不甚明显。

4. 底质沉积物 将图 4 与图 5 相对照,不难看出,在砾质砂或砂堆积磨圆度较好的河口沙坝相、前缘加积相、冲积河床相中,胶结壳类含量极少,这是由于水流和波浪互相作用,造成环境过于动荡、沉积物过粗所致;而在粘土质粉砂或粉砂质粘土分选较差的潮道相、潮流沙坝相、潮滩相、分流间海湾相及涨潮沟槽相中,含量较高,有的站位达 80—90%。这种状况与在朝鲜东南沿海海底沉积中,胶结壳类的分布相似^[17],也与在世界大多数河口,有孔虫分布情况相近^[19]。

在以粉砂质粘土为主的前三角洲相及陆架浅海相中,则因玻质壳类含量的增高,而胶结壳类相对减少,一般小于 10%。

5. pH 值 珠江水系每年有 69—81 万吨的有机质从陆地输往河口区,底质 pH 值在西、北江分流河口的河口段小于 7.4,河口湾大部分在 7.4—7.6,口外滨海为 7.6—7.8^[2],分流间海湾和潮滩相地段,如伶仃洋东侧、黄茅海东侧、三灶岛西北侧^[7]及深圳湾,因红树林滩、芦滩发育^[12]而偏酸性。由于 pH 值小于 7.8 时钙质壳类开始溶解,因此胶结壳类在此区相对富集也就不难理解。

四、结 语

1. 珠江口胶结壳有孔虫按水深及盐度的不同可分为两个组合。

1) 中国科学院南海海洋研究所, 1981. 珠江口海岸初次调查报告。(油印)

2) 李春初, 王文介, 1983. 珠江河口沉积。中山大学地理系河口海岸研究室。(油印)

2. 珠江口胶结壳有孔虫分布的总趋势是, 自河口向口外陆架区逐渐增高, 但在 20 m 水深线以外, 因玻质壳类的增加而相对减少; 河口区以砂杆虫类为主, 向海则以串珠虫类和双串虫类占优势。

3. 珠江口各河口有孔虫大类比值因沉积环境不同而异。

4. 底质沉积物对胶结壳类的影响较大, 在河口湾的潮道相、潮流沙坝相、潮滩相及分流间海湾相的粉砂质粘土或粘土质粉砂中, 胶结壳类最为富集, 而在河口沙坝相、前缘加积相、冲积河床相的砾或砂堆积中却很稀少。

5. 胶结壳类的富集, 还与水体偏酸性导致钙质壳类溶解有关。

参 考 文 献

- [1] 王文介, 1983. 珠江口的沉积作用和沉积相. 全国第三届海洋河口学术年会珠江口区论文专集, 16—33 页。
- [2] 李淑鸾, 1985. 珠江口底质中有孔虫埋葬群的分布规律. 海洋地质与第四纪地质 5(2): 83—101。
- [3] 李淑鸾, 1985. 珠江口底质中介形虫埋葬群的分布. 热带海洋 4(4): 43—52。
- [4] 李绍宁、黄成发、王文介, 1983. 珠江口黄茅海现代过程的初步分析. 全国第三届海洋河口学术年会珠江口区论文专集, 52—67 页。
- [5] 李春初, 1983. 珠江口磨刀门的河口动力与沉积. 热带地理 1: 27—37。
- [6] 陈琴德, 1981. 珠江口伶仃洋的潮汐和潮流特征. 热带地理 3: 29—35。
- [7] 陈欣树, 1983. 海岸带水下岸坡的地貌分类与制图. 全国第三届海洋河口学术年会珠江口区论文专集, 44—51 页。
- [8] 应秧甫、陈世光, 1983. 珠江口伶仃洋咸淡水混合特征. 海洋学报 5(1): 1—10。
- [9] 汪品先、闵秋宝、卞云华, 1980. 南黄海西北部底质中有孔虫、介形虫分布规律及其地质意义. 海洋微体古生物论文集, 61—83 页。
- [10] 汪品先、章纪军、闵秋宝, 1980. 东海表层沉积中有孔虫的分布. 海洋微体古生物论文集, 20—38 页。
- [11] 欧兴进、王文介, 1983. 珠江口近百年的水下地形演变. 全国第三届海洋河口学术年会珠江口区论文专集, 35—43 页。
- [12] 黄金森, 1983. 香港(英占)的海滩与海岸. 全国第三届海洋河口学术年会珠江口区论文专集, 1—15 页。
- [13] 程明豪, 1983. 西江河口(磨刀门)沉积环境分析. 全国第三届海洋河口学术年会珠江口区论文集, 68—76 页。
- [14] Bandy, O. L., 1953. Ecology and Palaeoecology of some California foraminifera. part 1. *J. Paleontology* 27: 161—182.
- [15] Bandy, O. L., 1960. Concepts of foraminifera paleoecology. *Bull. Amer. Assoc. Petro. Geol.* 44(12): 1921—1932.
- [16] Boltovskoy E. & R. Wright, 1976. Recent Foraminifera. Junk, The Hague, pp. 257—258.
- [17] Bongkyum Kim et al., 1970. Foraminifera in the bottom sediments off the southeastern coast of Korea. *Tech. Bull. CCOP*. 6: 11—29.
- [18] Lankferd, R. R., 1959. Distribution and ecology of foraminifera from east mississippi delta margin. *Bull. Amer. Assoc. Petro. Geol.* 43(9): 2088—2099.
- [19] Murray, J. W., 1968. The living foraminifera of Christchurch Harbour. *Micropaleontology* 14(1): 83—96.
- [20] Nichols, M. M. & W. Norton, 1969. Foraminiferal population in a coastal plain estuary. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol* 6(3): 198—213.
- [21] Phleger, F. B., 1954. Zoology of foraminifera and associated microorganisms from mississippi sound and environs. *Bull. Amer. Assoc. Petro. Geol.* 38(4): 504—574.
- [22] Phleger, F. B., 1970. Foraminiferal populations and marine marsh process. *Limnol. Oceanogr.* 15(4): 522—534.
- [23] Phleger, F. B., 1960. Ecology and Distribution of Recent Foraminifera. The John Hopkins Press: Balfimore, pp. 1—297.
- [24] Rao, T. V., 1974. Recent foraminifera of Suddagedda Estuary, east coast of India. *Micropaleontology* 20(4): 398—419.
- [25] Saunders, J. B., 1958. Recent foraminifera of mangrove swamps and river estuaries and their fossil counter-

- parts in Trinidad. *Micropalaeontology* 4(1): 79—92.
- [26] Tunyou Huang, 1971. Foraminiferal trends in the surface sediments of Taiwan Strait. *Techn. Bull.* (CCOP) 4: 23—61.

DISTRIBUTION OF AGGLUTINATED FORAMINIFERA IN BOTTOM SEDIMENTS OF THE ZHUJIANG RIVER ESTUARY

Li Shuluan

(Beijing University)

ABSTRACT

The paper discusses mainly the distribution of agglutinated foraminifera.

Based on the results of quantitative and qualitative analyses, the distribution of 28 species of agglutinated foraminifera belonging to 14 genera is discussed.

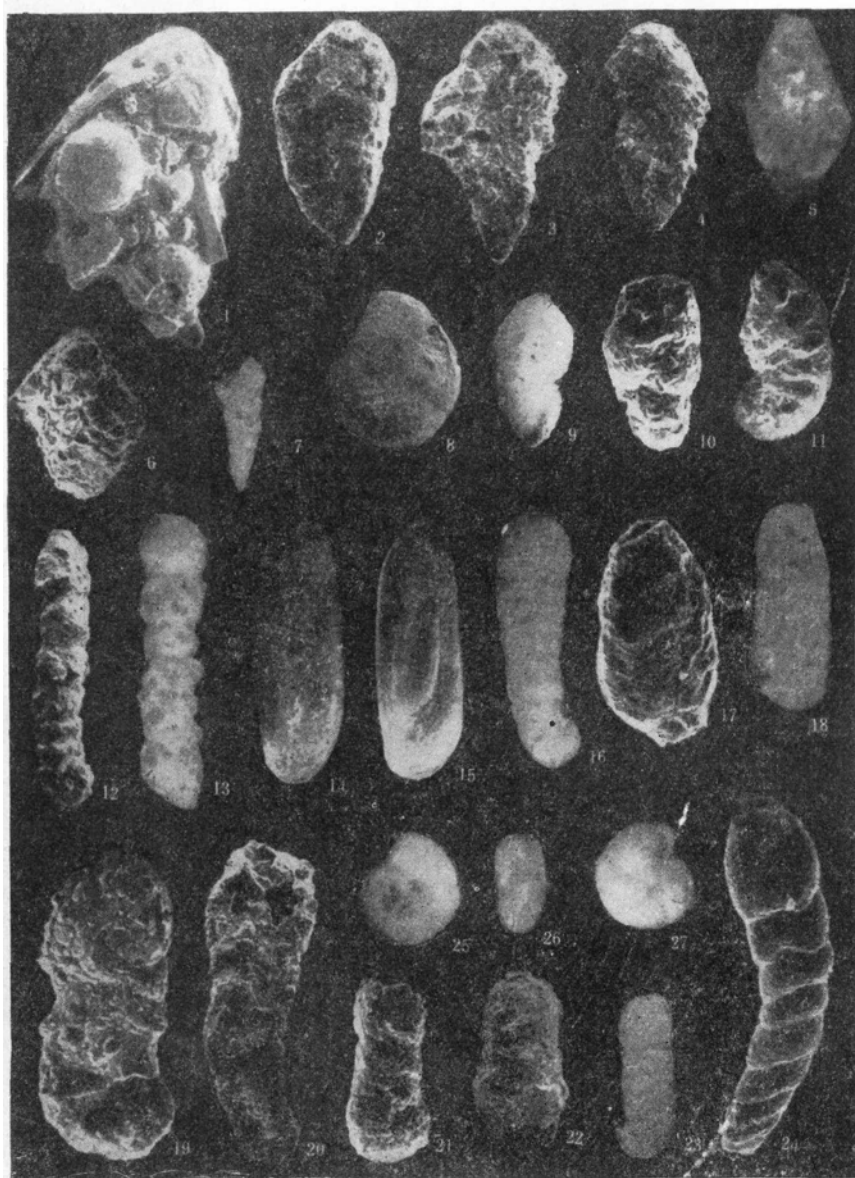
According to their depth distribution, two major assemblages are recognized:

I. *Ammobaculites formosensis*-*Haplophragmoides canariensis* assemblage occurring in the river estuary (the inner part of the island) with water depth less than 10 m.

II. *Textularia foliacea*-*Bigenerina nodosaria* assemblage inhabiting the outer part of the island with water depth of 10—30 m.

The relationships between the distribution pattern of agglutinated foraminifera and the environmental factors, such as water, depth salinity, temperature, pH value, and the bottom of sediments are discussed.

It seems that water depth, salinity, pH value, and the bottom of sediments are more important controlling factors.



1.串珠虫(未定种) *Textularia* sp. A; 2.关西串珠虫 *Textularia kansaiensis* Ishizaki; 3.?串珠虫(未定种)? *Textularia* sp. B; 4.叶状串珠虫 *Textularia foliacea* Heron-Allen & Earland; 5.大西洋原始虫 *Protonina atlantica* Cushman; 6.郝艾串珠虫 *Textularia hauerii* d'Orbigny; 7.细串珠虫 *Textularia earlandi* Parker; 8—9.多口雅得虫 *Jadammina polystoma* Bartenstein & Brand; 10.异地伊格尔虫 *Eggerella advena* (Cushman); 11.咸水砂质虫 *Ammotium salsum* (Cushman & Bronnimann); 12.串珠形砂杆虫 *Ammobaculites reophaoiiformis* Cushman; 13.不规则双串虫 *Bigenerina irregularis* Phleger & Parker; 14—15.褐色砂粟虫 *Miliammina fusca* (Brady); 16.福尔摩砂杆虫 *Ammobaculites formosensis* Nakamura; 17.拟多形隐缝虫 *Nouria polymorphinoides* Heron-Allen & Zones; 18.双形旋褶虫 *Spiroplectammina bifurmis* (Parker & Jones); 19.胶结砂杆虫 *Ammobaculites agglutinans* (d'Orbigny); 20.旋褶虫(未定种) *Spiroplectammina* sp.; 21.砂杆虫(未定种) *Ammobaculites* sp.; 22.节房双串虫 *Bigenerina nodosaria* (d'Orbigny); 23.黄海砂杆虫 *Ammobaculites huanghaiensis* Wang; 24.亚直砂质虫 *Ammotium subdirectum* Warren; 25—27.隆凸砂轮虫 *Trochammina inflata* (Montagu)