

台湾海峡上升流区底栖生物数量 动态的初步研究*

崔玉珩 孙道元 张 倩 庄启谦 陈必达 方少华

(中国科学院海洋研究所)

(福建海洋研究所)

不同季节底栖生物数量的动态由其组成种的种群特点所决定。在一些生命周期短(一年左右)、生长速度快(新生个体当年可以长成)的种处于优势的情况下,生物数量的季节变化就比较显著;而生命周期长、其种群由多个年龄组的个体构成的种占优势的情况下,一年之中种群数量就相对稳定。另一方面,底栖生物数量的急剧改变又决定于经济种的捕食活动和优势种的生物学过程。台湾海峡系经济鱼、虾类的集中分布区,尤以上升流区范围内的集群最密集¹⁾。为了便于深入研究上升流与经济鱼、虾类资源的关系,本文着重探讨上升流范围内底栖生物数量的动态特点。

一、材料与 方法

夏季出现于台湾海峡中、北部的上升流位于海坛岛东南海域(翁学传等,1992),它的范围基本上与《台湾海峡中、北部海洋综合调查研究报告》中所划定的底栖生物群落 II 的分布区(图 1)相一致(5202 和 5216 站不属上升流范围)。在 1983 年 5 月—1984 年 5 月的调查所获群落 II 的底栖生物样品中扣除了生物种数不足 5 种的样品,5206 和 5207 两站各有 9 个月的样品可供分析,因此以此两站为重点(5211 站不足 8 个月的样品,暂不分析)讨论台湾海峡上升流区底栖生物的季节动态。

分析中所使用的参数及其计算方法如下。

(1) 相似性指数,依以下公式:

$$S = 2c / (a + b + 2c)$$

式中, a 为甲站独有的种数; b 为乙站独有的种数; c 为两站共有的种数。

(2) 多样性指数 (H'),依 Shanon-Wiener 式计算。

(3) 均匀度 (J'),依 Pielou 公式计算:

$$J' = H' / H_{\max} = H' / \lg s$$

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 2142 号。国家自然科学基金资助课题,4860241 号。

收稿日期: 1991 年 12 月 3 日。

1) 闽中渔场海星、兴星探捕调查组,1985,闽中渔场虾类资源探捕调查报告。

(4) 优势度, 为优势种标本号数及个体数在总标本号数及总个体数中所占的比例。

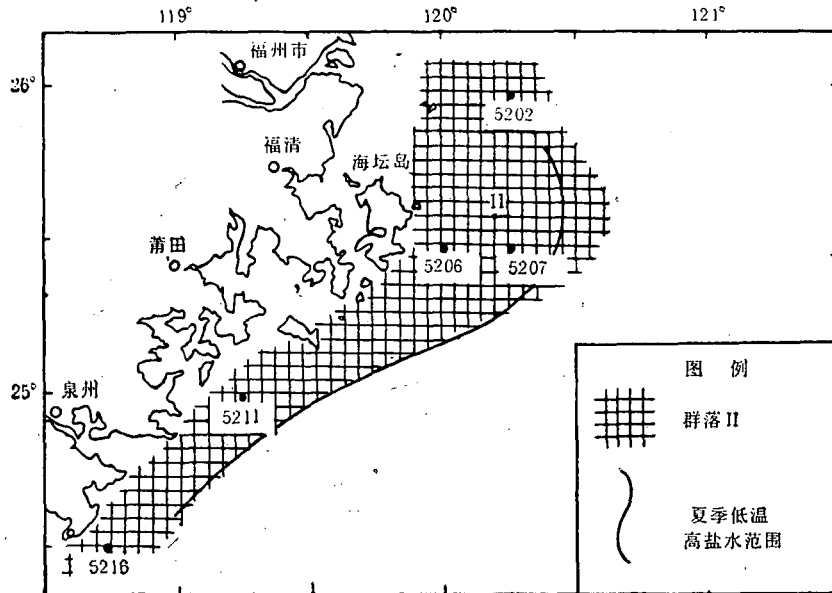


图 1 台湾海峡上升流区底栖生物群落和 10m 层低温高盐水分布范围

二、结 果

1. 底栖生物的组成特点

在 1983—1984 年逐月调查所获底栖生物采泥样品中, 5206 和 5207 站各有 9 个月份样品可供分析, 即 1983 年 5 月(5206 站)或 6 月(5207 站)及 7, 8, 10, 12 月和 1984 年的 1, 2, 4, 5 月的样品。在 5206 站, 共得多毛类、软体动物、甲壳类(小虾、蟹)和棘皮动物 66 种, 5207 站得 83 种。在 5206 站的样品中两个以上月份都出现的种共 20 种(表 1), 5207 站有 21 种(表 2)。有 2/3 以上的种仅出现于一个月份的样品中, 属稀有种之列, 标本捕获量也少。

在 5206 站出现率为 77% (有 7—9 个月份出现)以上者有 5 种: 红色相矶蟹、幽僻新短眼蟹、光滑倍棘蛇尾、凹裂星海胆和女神蛇尾, 占总种数的 7.6%。5 个种共有 38 号标本, 占总标本号的 28.6%; 5 个种的标本个数之和占总标本个数的 40%。5207 站仅有 2 个种出现率很高, 即红色相矶蟹(9 次出现)和洼颚倍棘蛇尾(8 次出现), 这两个种占总种数的 2.4%, 占总标本号数的 12.5%, 占总标本个数的 32.2%。以上几个种在出现率和个体数在总个体数中所占比例等方面都占显著优势。与之相比较, 在胶州湾浅海软底质区的三个采泥站上, 前 3 个优势种的个体数占总个体数的 37.7%, 前 5 个种占 53.9% (刘瑞玉, 1992)。闽中上升流区少数种的相对数量明显占优势的情况说明, 台湾海峡底栖生物组成特点与中纬度海区相近似。

2. 样品的多样性 (H') 和均匀度 (J')

表 1 5206 站 1983 年和 1984 年各月的习见种

种名		月份	5	7	8	10	12	1	2	4	5
金氏真蛇尾	<i>Ophiura kinbergi</i>		+				+				
光滑倍棘蛇尾	<i>Amphioplus laevis</i>		+	+	+	+	+	+		+	+
光亮倍棘蛇尾	<i>Amphioplus lucidus</i>			+		+				+	
洼颞倍棘蛇尾	<i>Amphioplus depressus</i>					。	+		+	+	
倍棘蛇尾	<i>Amphioplus</i> sp. 2			+	+	+	+				
凹裂星海胆	<i>Schizaster lacunosus</i>		+	+	+		+		+	+	+
女神蛇尾	<i>Ophionephthys difficilis</i>			+	+	+		+	+	+	+
三棘蛇尾	<i>Amphiodia</i> sp.				+		+	+	+	+	+
歪刺锚海参	<i>Protankyra asymmetrica</i>				+		+	+		+	+
幽僻新短眼蟹	<i>Neoxenophthalmus obscurus</i>		+	+		+	+	+	+	+	
红色相矶蟹	<i>Camatopsis rubida</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+
六足蟹	<i>Hexapus</i> sp.							+		+	
不倒翁虫	<i>Sternaspis scutata</i>					+		+	+		+
梳鳃虫	<i>Terebellides stroemii</i>			+		+					
筒毛拟节虫	<i>Praxillella gracilis</i>									+	+
异单指虫	<i>Heterocossura aciculata</i>					+		+	+		
双鳃内卷蚕	<i>Aglaophamus dibranchis</i>				+				+		
弦毛内卷蚕	<i>Aglaophamus lyrochaeta</i>						+		+	+	
微鳞虫	<i>Pholoe</i> sp.						+	+			+
多丝独毛虫	<i>Tharyx multifilis</i>					+				+	

注: “+”号表示该种在本月份出现(表 2 同)。

表 2 5207 站 1983 年和 1984 年各月的习见种

种名 \ 月份		6	7	8	10	12	1	2	4	5
三棘蛇尾	<i>Amphiodia</i> sp.			+		+				+
光滑倍棘蛇尾	<i>Amphioplus laevis</i>	+		+	+			+	+	
洼颞倍棘蛇尾	<i>Amphioplus depressus</i>		+	+	+	+	+	+	+	+
光亮倍棘蛇尾	<i>Amphioplus lucidus</i>		+	+					+	
倍棘蛇尾	<i>Amphioplus</i> sp. 2				+	+			+	
红色相矶蟹	<i>Camatopsis rubida</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
骏河隆背蟹	<i>Carcinoplax surugensis</i>				+	+		+		
方格独毛虫	<i>Tharyx tessellata</i>						+		+	+
单鳃虫	<i>Nothria</i> sp. 1						+	+	+	+
微鳞虫	<i>Pholoe</i> sp.					+			+	
不倒翁虫	<i>Sternaspis scutata</i>				+	+			+	
双鳃内卷蚕	<i>Aglaophomus dibranchis</i>		+			+			+	
矛毛虫	<i>Phylo</i> sp. 1	+							+	
缩头节节虫	<i>Maldane sarsi</i>						+		+	
特矶沙蚕	<i>Euniphysa aculeata</i>	+					+	+		
细长肾扇虫	<i>Brada talehsapensis</i>	+	+					+		
有眼背蚓虫	<i>Notomastus aberans</i>				+			+		
叶突鳞虫	<i>Mexiculepis elongata</i>		+	+	+	+				
强鳞虫	<i>Sthenolepis japonica</i>				+	+				
特尖锥虫	<i>Scoloplos treadwelli</i>	+	+		+					
多丝独毛虫	<i>Tharyx multifilis</i>	+			+					

样品中包含生物种的多寡和个体在各个种中的分布状况是表现样品特征的重要参数。在低纬度海域,这些参数的特点与高、中纬度海域明显不同。台湾海峡处在低纬度海域外缘,它的底栖生物组成较复杂。据不完全统计,调查样品中每站每次采样平均可得14—15种标本,足以表明其组成的复杂性。各样品的多样性(H')依Shanon-Wiener公式计算结果列于表3,其中5206站1983年5月份所获样品中标本偏少(7种),同年8月,5207站样品中的红色相矶蟹标本较多(占该站该月份样品的60%),因而这两月份样品的 H' 值低于3,其他月份的 H' 值多高于3,有4个站次的 H' 值高于4,最高值为4.26。以上结果也显示了台湾海峡底栖生物组成的复杂性。

从表3可看出,绝大部分样品的 J' 值在0.7—0.8之间,有部分样品的 J' 值还超过0.8,最高者为0.89。1983年8月,5207站由于红色相矶蟹占优势,所以 J' 值也最低,仅为0.5。其他月份 J' 值较高,这表明样品中含种数较多,也表明了绝大部分种的个体虽很少,但相对均匀。

表3 5206和5207站各月样品的多样性和均匀度

站号	参数	5(6)月	7月	8月	10月	12月	1月	2月	4月	5月
5206	H'	2.25	3.35	3.02	4.20	3.72	3.73	4.15	3.66	3.38
	J'	0.87	0.80	0.84	0.77	0.76	0.89	0.82	0.72	0.83
5207	H'	3.45	3.09	2.32	4.26	3.37	2.79	3.53	4.25	2.73
	J'	0.75	0.66	0.50	0.76	0.70	0.67	0.79	0.80	0.79

3. 各月样品间的相似性

由于在5206和5207站几个优势种的出现率高,因而使各月样品间保持了一定的相

表4 5206站9个月份样品之间的相似系数矩阵

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0.53	0.53	0.31	0.40	0.32	0.21	0.29	0.40
2			0.58	0.51	0.47	0.36	0.32	0.32	0.34
3				0.39	0.53	0.42	0.35	0.35	0.48
4					0.49	0.34	0.27	0.51	0.22
5						0.41	0.41	0.60	0.34
6							0.47	0.36	0.55
7								0.48	0.46
8									0.44
9									

注: 1(5或6月), 2(7月), 3(8月), 4(10月), 5(12月), 6(1月), 7(2月), 8(4月), 9(5月)。下表同。

似性,其结果列于表 4 和表 5。两表中都呈现了相似性较高的两组样品:一组是 1983 年 5 (或 6)月到 12 月的各成对样品之间,其相似性一般在 0.4—0.6 之间,以 5207 站 7,8 月样品的相似性最高,达 0.63(表 5);另一组是 1983 年 12 月和 1984 年各月的样品,其相似性也都在 0.4 以上,前组属暖季组,后组属冷季组。12 月份的样品与暖、冷季样品间均保持较高的相似性(超过 0.4),可视为过渡性质。然而,暖季组与冷季组各月样品之间的相似性则较低,大部分都不到 0.4,这表明暖、冷季之间出现的优势种有一定程度的差异。胶州湾浅海软底质区 3 个取样站各月的样品间大体上也表现了以上特点(刘瑞玉,1992),这说明两海区暖、冷季之间群落组成的动态规律相近似。此种现象可能也存在于其他海域。

表 5 5207 站 9 个月份样品之间的相似系数矩阵

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0.45	0.34	0.43	0.44	0.23	0.44	0.36	0.29
2			0.63	0.39	0.59	0.34	0.50	0.44	0.36
3				0.35	0.57	0.22	0.38	0.39	0.41
4					0.42	0.22	0.43	0.39	0.26
5						0.22	0.32	0.48	0.41
6							0.58	0.50	0.52
7								0.44	0.50
8									0.42
9									

三、讨 论

台湾海峡属于亚热带海域,海坛岛附近上升流区出现的底栖生物组成具有低纬度海域向中纬度海域过渡的特点:①群落组成复杂多样,即使用孔目为 1mm 的筛网分离样品,且只据 4 个类群的不完全统计,平均每组样品也只得 14—15 个种;②各月份的 H' 值普遍较高,一般在 3 以上,有些样品的 H' 值超过 4; J' 值也较高,大部分在 0.7—0.8 之间,5206 站有的样品 J' 值超过 0.8,最高可达 0.89 (1984 年 1 月)。这说明大多数种的个体数较少,个体在这些种中的分布较均匀,这些都是低纬度海域底栖生物群落的特点。另一方面,少数种的出现率较高(5206 站出现率超过 77% 的有 5 个种,5207 站只有 2 个种)。而这几个种的个体数之和又在总个体数中占的比例较大,说明它们的优势程度明显,这一特点同中纬度海域相近。

闽中上升流区是几种经济对虾类的索饵、育成场(崔玉珩等,1992)。春季在沿岸河口附近区域繁生的对虾类幼虾,自 5,6 月起先后进入该区域索饵、育幼,估计这段时间可持续到 12 月或稍后(崔玉珩等,1992)。上述几种虾形成了闽中海域虾类上万吨的捕捞量,这

说明该海域虾类捕食底栖生物的数量是很大的,然而仍有数量较多的潜居海底而未被捕食的棘皮动物存在,如洼颚倍棘蛇尾、光滑倍棘蛇尾、女神蛇尾以及凹裂星海胆等;还有种群不断获得补充的小蟹,例如红色相矾蟹、幽僻新短眼蟹等。由于底栖动物补充群体不断进入种群,所以各月取样都有较高的捕获量,其种群特点是幼年个体居优势,长江口区的豆形短眼蟹也属这种情况(刘瑞玉,1964)。另外还有许多种在邻近海域可以维持较大的数量,成为居优势的种(刘瑞玉等,1986),但在本海域则属于偶见种,例如齿吻沙蚕 *Nephtys* sp.、内卷齿蚕 *Aglaophamus* sp.、吻沙蚕 *Glycera* sp.、索沙蚕 *Lumbrineris* sp. 等属的一些种(孙道元、陈必达,1988);软体动物的秀丽勒特蛤 *Raeta pullchra*、滴形蛤 *Theora* sp.、肌蛤 *Musculus* sp. 等属及壳蛞蝓 *Philine* sp.;还有甲壳类的绒毛细足蟹 *Raphidopus ciliatus* 等。这可能与鱼、虾类较长过程强烈的捕食有关。所以作者初步认为,我国沿岸上升流区的研究应更多地放在鱼、虾类的索饵、育成方面。

参 考 文 献

- 刘瑞玉等,1964,浙江近海底栖生物生态的研究,浙江近海渔业资源调查报告,浙江省水产资源调查委员会,267—302。
- 刘瑞玉等,1986,黄海、东海底栖生物的生态特点,海洋科学集刊,27:153—174。
- 刘瑞玉(主编),1992,胶州湾生态与资源,科学出版社。
- 孙道元、陈必达,1988,台湾海峡(北部)多毛类生态的初步研究,海洋科学,2:43—49。
- 翁学传等,1992,台湾海峡中、北部海域春、夏季水团分析,海洋与湖沼,23(3):235—244。
- 崔玉珩等,1992,台湾海峡上升流区对虾类资源特点,甲壳动物学论文集第三集,青岛海洋大学出版社。
- 福建海洋研究所,1988,台湾海峡中、北部海洋综合调查研究报告,科学出版社,305—325。

PRELIMINARY STUDY ON BENTHOS QUANTITY DYNAMICS IN THE UPWELLING AREA IN TAIWAN STRAIT*

Cui Yuheng, Sun Daoyuan and Zhang Qian

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

Zhuang Qiqian, Chen Bida and Fang Shaohua

(Fujian Institute of Oceanology)

ABSTRACT

Analysis of two series of nine each grab samples, obtained in various months from May, 1983 to May, 1984 in stations 5206 and 5207, revealed the patterns of benthos quantity dynamics in an upwelling area in Taiwan Strait. The diversity index (H') and evenness index (J') of various benthos samples were all more than 3 and 0.7 respectively. Those indicate some of benthos community structure are similar to lower latitude waters. But there are two and five species being dominant respectively, Which show other community structure is similar to middle and higher latitude waters. On the other hand, the similarity index (S) of pairs of samples taken in warm season months were all more than 0.4 and this is also in the cold, but ones taken in warm and cold season months were lower than this, indicating the difference in community structure in warm and cold season.

* Contribution No. 2142 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.