

52-56

南海港湾浮游植物与赤潮生物研究

I. 水东港*

P714-57

吕颂辉 齐雨藻

钱宏林 梁松

(暨南大学、广州 510632)

(国家海洋局南海分局、广州 510300)

摘要 根据1987年8月对南海水东港4个采样点所采集样品的分析,共鉴定网采浮游植物31属66种和变种。其中 S_1 点种类最多,达37种,数量也最高,为 1.41×10^6 个/ m^3 。而其它三个点种类均少于30种,数量也小于 10^6 个/ m^3 。水东港浮游植物以近岸种和广布种为主,优势种为中肋骨条藻(*Skeletonema costatum*)、菱形海线藻(*Thalassionema rutzschoides*)等。调查期间共发现赤潮生物24种,其中主要赤潮生物有夜光藻(*Noctiluca scintillans*)、中肋骨条藻、裸甲藻(*Gymnodinium* sp.)等。

关键词 浮游植物 赤潮生物 水东港

赤潮是发生于沿海,特别是港湾富营养化水体的一种生态异常现象。本研究结合国家海洋局南海分局对南海港湾调查的有关样品和资料,着重对南海部分港湾的浮游植物和赤潮生物进行分析研究,为南海浮游植物和赤潮生物的研究提供基础资料。

水东港位于粤西沿岸的中段,电白县西南部($21^\circ 22' 30'' \sim 21^\circ 32' N$, $111^\circ \sim 111^\circ 20' E$),为一个大型海湾。湾内附生2个泻湖型小海湾:水东湾和博贺湾。水域面积为 $40.6 km^2$ [1]。

1 材料与方法

分析样品由国家海洋局南海分局于1987年8月采集。共设4个站位,采样站位的布设见图1。浮游植物采样用口径37cm、长140cm的1型浮游生物网由底层至表层作垂直拖网,并同时进行了水文、化学和海洋物理等要素的分析。样品的固定、浓缩和定量计数方法,按《海洋调查规范》进行。

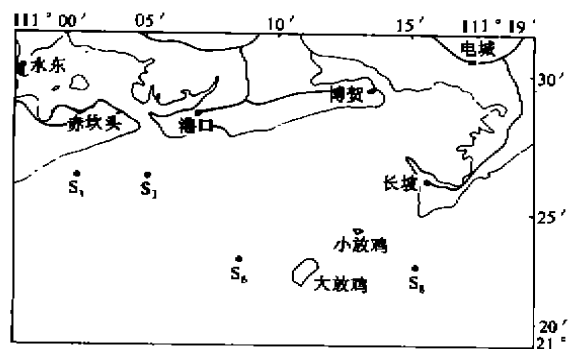


图1 水东港浮游植物采样站位

收稿日期:1993年2月10日。

* 国家自然科学基金资助项目。

2 结果

2.1 种类组成

在对 4 个采样点的样品分析中,共获得浮游植物 31 属 66 种和变种(表 2)。其中 S_1 采样点出现 37 种, S_3 和 S_6 采样点分别出现 27 种, S_8 采样点出现 23 种。4 个采样点浮游植物密度在 $6.4 \times 10^3 \sim 1.4 \times 10^6$ 个/ m^3 之间,平均数量为 4.9×10^5 个/ m^3 。 S_1 站最高,达 1.4×10^6 个/ m^3 ; S_8 站最低,为 6.4×10^4 个/ m^3 。

调查期间,水东港浮游植物优势种有中肋骨条藻(*Skeletonema costatum*)、菱形海线藻(*Thalassionema nitzschioides*)、布氏双尾藻(*Ditylum brightwellii*)、活动盒形藻(*Biddulphia mobilensis*)、锤状中鼓藻(*Bellerophon malleus*)、洛氏角毛藻(*Chaetoceros lorenzianus*)、裸甲藻(*Gymnodinium* spp.)、夜光藻(*Noctiluca scintillans*)等。在 4 个采样点均出现的种类有长耳盒形藻(*Biddulphia aurita*)、活动盒形藻、窄隙角毛藻(*Chaetoceros affinis*)、异角角毛藻(*Ch. diversus*)、洛氏角毛藻、圆筛藻(*Coscinodiscus* spp.)、布氏双尾藻、太阳双尾藻(*Ditylum sol*)、海洋曲母藻(*Pleurosigma pelagicum*)、中肋骨条藻、菱形海线藻、裸甲藻等 12 种。

2.2 生态特征

S_1 、 S_3 、 S_6 和 S_8 站浮游植物密度依次为 1.41×10^6 个/ m^3 、 3.77×10^5 个/ m^3 、 1.19×10^5 个/ m^3 和 6.44×10^4 个/ m^3 ,有明显的从近岸向远海逐渐降低的趋势,这与营养盐的分布有关。

从浮游植物的组成特征来看,调查期间,水东港浮游植物种类以广布种和近岸种为主。如中肋骨条藻,在 S_1 站占浮游植物总量的 53%,在其它 3 个站也分别占总量的 32.1%、12.1% 和 7.3%;菱形海线藻在 S_6 站占 29.5%;活动盒形藻在 S_3 站占 27.4%;其它近岸种类如日本星杆藻(*Asterionella japonica*)、洛氏角毛藻、拟弯角毛藻(*Chaetoceros pseudocurvisetus*)、北方屨氏藻(*Lauderia borealis*)和丹麦细柱藻(*Lep-
tocyclus danicus*)等也较为常见。

另外,从计算出的 4 个采样点间群落相似性指数(*SI*)值(表 1)来看,其相互间的 *SI* 值在 0.556~0.733 之间,差异甚微,表明 4 个采样点由于处于同一水域范围内,相距不远,因此各点的浮游植物群落具有较大的相似性。

2.3 赤潮生物

调查期间共发现赤潮生物 24 种(表 2)。其中主要的有中肋骨条藻、夜光藻、裸甲藻(*Gymnodinium* spp.)、海洋原甲藻(*Prorocentrum micans*)、铁氏束毛藻(*Trichodesmium thiebaultii*)、具尾鳍甲藻(*Dinophysis caudata*)等。

夜光藻 出现于 S_1 、 S_3 和 S_6 站,而在离岸较远的 S_8 站没有发现。在 S_1 、 S_3 和 S_6 的 3 个站中,以靠近岸边的 S_1 站密度最高,达 6.34×10^4 个/ m^3 ,而距岸较远的 S_8 站较低,为 3.2×10^3 个/ m^3 ,这与在大鹏湾的调查结果相一致。夜光藻为中国沿海最主要的赤潮生物,水东港虽

表 1 4 个采样点间的浮游植物群落相似性指数(*SI*)值

站 号	S_1	S_3	S_6	S_8
S_1				
S_3	0.688			
S_6	0.625	0.556		
S_8	0.733	0.680	0.680	

表 2 水东港浮游植物各属(* 为赤潮生物)

* 日本星杆藻 <i>Asterionella japonica</i>	* 丹麦细柱藻 <i>Leptocylindrus danicus</i>
透明辐杆藻 <i>Bacteriastrum hyalinum</i>	长菱形藻 <i>Nitzschia longissima</i>
锤状中鼓藻 <i>Bellerochea malleum</i>	弯端长菱形藻 <i>H. longissima v. reversa</i>
长耳盒形藻 <i>Biddulphia aurata</i>	* 尖刺菱形藻 <i>N. pungens</i>
活动盒形藻 <i>B. mobilensis</i>	海洋曲舟藻 <i>Pleurosigma pelagicum</i>
中华盒形藻 <i>B. sinensis</i>	美丽曲舟藻 <i>P. formosum</i>
* 窄隙角刺藻 <i>Chaetoceros affinis</i>	半棘钝根管藻 <i>R. bebetata f. semispina</i>
短胞角刺藻 <i>C. brevis</i>	* 刚毛根管藻 <i>R. setigera</i>
* 扁面角刺藻 <i>C. compressus</i>	粗根管藻 <i>R. robusta</i>
旋链角刺藻 <i>C. curviusculus</i>	* 笔尖形根管藻 <i>R. styliformis</i>
* 双突角刺藻 <i>C. didymus</i>	长笔尖形根管藻 <i>R. styliformis v. longispina</i>
异角角刺藻 <i>C. diversus</i>	* 中肋骨条藻 <i>Skeletonema costatum</i>
* 垂缘角刺藻 <i>C. lucinosus</i>	扭鞘藻 <i>Streptotheca thumensis</i>
* 洛氏角刺藻 <i>C. lorenzianus</i>	菱形海线藻 <i>Thalassionema nitzschoides</i>
* 假弯角刺藻 <i>C. pseudocurviusculus</i>	* 细弱海链藻 <i>T. subtilis</i>
* 秘鲁角刺藻 <i>C. peruvianus</i>	* 佛氏海毛藻 <i>Thalassiothrix frauenfeldi</i>
放射角刺藻 <i>C. radicans</i>	长海毛藻 <i>T. longissima</i>
豪猪刺冠藻 <i>Corethron hystrix</i>	短角藻平行型变种 <i>Ceratium breve v. breve</i>
星刺圆筛藻 <i>Coscinodiscus asteromphalus</i>	* 短角藻平行型变种 <i>C. breve v. parallelum</i>
琼氏圆筛藻 <i>C. jonesianus</i>	* 叉角藻 <i>C. furca</i>
虹彩圆筛藻 <i>C. oculi-iridis</i>	* 棱角藻 <i>C. fusus</i>
小眼圆筛藻 <i>C. oculatus</i>	* 波状角藻 <i>C. trichoceros</i>
宽缘圆筛藻 <i>C. latimarginatus</i>	* 具尾鳍藻 <i>Dinophysis caudata</i>
辐射圆筛藻 <i>C. radiatus</i>	* 夜光藻 <i>Noctiluca scintillans</i>
苏氏圆筛藻 <i>C. thorn</i>	扁多甲藻 <i>Peridinium depressum</i>
威氏圆筛藻 <i>C. wuodesu</i>	大洋多甲藻 <i>P. oceanicum</i>
圆筛藻 <i>Coscinodiscus</i> spp.	多甲藻 <i>Peridinium</i> spp.
太阳双尾藻 <i>Distylum sol</i>	* 海洋原甲藻 <i>Prorocentrum micans</i>
布氏双尾藻 <i>D. brightwellii</i>	* 裸甲藻 <i>Gymnodinium</i> sp.
* 菱状几内亚藻 <i>Gumardia flaccida</i>	* 膝沟藻 <i>Protogonyaulax</i> sp.
太阳漂流藻 <i>Planktoniella sol</i>	夜光囊甲藻 <i>Pyrocystis pseudonociluca</i>
霍氏半管藻 <i>Hennaulus hauckii</i>	扁甲藻 <i>Pyrophacus horologicum</i>
中华半管藻 <i>H. sinensis</i>	* 铁氏束毛藻 <i>Trichodesmium thiebaultii</i>
北方展氏藻 <i>Lauderia borealis</i>	

然未作过专门的赤潮研究,但本次调查的 3 个站位夜光藻密度均较高。

中肋骨条藻 中肋骨条藻为本次调查中水东港最主要的浮游植物,在 4 个站位均有出现,其中 S_1 站密度最高,达 7.46×10^5 个/ m^3 ,占浮游植物总量的 53%,已接近赤潮浓度标准。中肋骨条藻为中国沿海的主要赤潮生物之一,在长江口^[2]和大亚湾均发生过赤潮。中肋骨条藻在本次调查中为绝对优势种,其在水东港的数量变化及其与赤潮发生的关系有待进一步研究。

裸甲藻 本次调查的 4 个站位中裸甲藻均有出现,其中 S_1 站和 S_2 站密度较高,分别达到 1.54×10^4 个/ m^3 和 1.52×10^4 个/ m^3 。裸甲藻为中国沿海主要的有毒赤潮生物,曾在福建东山县沿海^[3]和河北黄骅县沿海^[4]发生过较大规模的赤潮,造成了严重的损失。本次调查水东港的裸甲藻虽未达到赤潮浓度,但由于其危害较大,应引起特别注意。

此外,在出现的赤潮生物中,具尾鳍甲藻虽然密度较低,但由于其能产生腹泻性毒素(DSP),故亦为该水域较重要的赤潮生物。

3 讨论

根据本次调查结果,水东港浮游植物的平均数量为 4.9×10^5 个/ m^3 ,较之于大亚湾同期的平均值($2.5 \times 10^7 \sim 5.0 \times 10^7$ 个/ m^3)低^[5]。这与调查海域比较开阔,与外海水体交换良好,且港湾周围无大的河流注入,营养盐较为贫乏有关。调查期间,水东港无机氮平均含量为 $88.6 \mu\text{g}/\text{dm}^3$,无机磷平均含量为 $6.3 \mu\text{g}/\text{dm}^3$,比同期深圳湾的无机氮($321 \mu\text{g}/\text{dm}^3$)、无机磷($159 \mu\text{g}/\text{dm}^3$)要低得多^[6],属贫营养型海湾。

调查期间,水东港浮游植物以硅藻类占绝对优势,占种类数的 80%,这与同期南海其它海湾如大亚湾^[5]、深圳湾^[7]、大鹏湾等调查结果相一致。

赤潮生物的存在是赤潮发生的基础。本次调查共发现赤潮生物 24 种,其中尤其值得注意的是夜光藻,在 3 个采样点的密度均较高。夜光藻为我国最普遍的赤潮生物^[8],中国整个沿海频发赤潮。我们曾在南海大鹏湾进行过连续 3 年的夜光藻自然生态研究,结果发现夜光藻出现于每年的冬末春初,3~4 月份数量最高且最易发生赤潮,6 月份以后则极少出现^[9]。水东港 8 月份夜光藻仍有如此高的数量,明显有别于大鹏湾。因此,水东港夜光藻的生态有待进一步研究,这不仅有助于阐明水东港夜光藻赤潮的发生规律,而且可以为南海夜光藻的种群动态及其分布的研究提供重要的依据。

参 考 文 献

- 1 国家海洋局南海分局,中国海湾志第十分册(水东港),1991
- 2 洪君超,黄秀清等,长江口外及邻近海区赤潮多发区的分析与探讨,暨南大学学报(赤潮研究专刊),1989,40~50
- 3 王初升,一起严重的食贝类中毒事件,海洋信息,1987,(2):31
- 4 程振波,黄骅市沿海赤潮发生机制及危害,海洋通报,1992,11(1):100~102
- 5 杨清良,大亚湾浮游植物的种类组成和分布,大亚湾海洋生态文集(1),海洋出版社,1990:210~219
- 6 王小平,金桂英,深圳湾水域富营养化的初步探讨,暨南大学学报(赤潮研究专刊),1989,68~72
- 7 齐雨藻,张家平等,中国沿海的赤潮—深圳湾富营养化与赤潮研究,暨南大学学报(赤潮研究专刊),1989,10~21
- 8 齐雨藻等,中国的赤潮和赤潮研究,南京大学学报(自然灾害成因与对策专辑),1991,353~360
- 9 吕颂辉,齐雨藻,南海大鹏湾的主要赤潮生物,暨南大学学报,1992,13(3):130~133

STUDIES ON PHYTOPLANKTON AND RED TIDE ORGANISMS IN EMBAYMENTS ON WEST GUANGDONG COAST I. SHUIDONG HARBOUR

¹Lu Songhui, ¹Qi Yuzao, ²Qian Honglin and ²Liang Song

¹ Inst. of Hydrobiol., Jnan Univ., Guangzhou 510632

² South China Sea Branch, SOA, Guangzhou 510300

Abstract A study on phytoplankton from four stations in Shuidong Harbour on west Guangdong coast was carried out in August 1988. Sixty-six species were identified in total, with 52 of Bacillariophyta, 13 of Pyrrophyta and 1 of Cyanophyta. Dominant species were assorted. The maximum number of species (37) and cell density ($1.4 \times 10^6 \text{ ind. / m}^3$) were found at Station S₁. In the 66 species 24 were red tide organism, including *Noctiluca scientillans*, *Skeletonema costatum* and *Gymnodinium* spp.

Key Words phytoplankton; red tide organism; Shuidong Harbour; west Guangdong coast