

2003 年胶州湾红岛海域生物现状的初步研究 I

——浮游植物现状的初步调查与研究

刘永清¹, 周青云¹, 王梅¹, 黄健²

(1. 青岛市城阳区环境监测站, 山东 青岛 266109; 2. 中国海洋大学, 山东 青岛 266003)

摘要: 根据 2003 年 10 月底和 11 月中旬对胶州湾红岛海域的大面积调查资料, 对该海域的浮游植物进行了初步研究。调查结果表明, 本次调查多数监测站位浮游植物样品的多样性指数大于 3 而呈健康状态, 海域浮游植物个体数量, 小潮的测值低于大潮的测值。

关键词: 红岛海域; 浮游植物; 胶州湾

中图分类号: S932.7

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2005)05-0084-05

在海洋中, 浮游植物是食物链的基础, 是水域有机物的生产者, 当浮游植物的群落结构和优势种发生变化时, 将会引起海洋生态系统的一系列的巨大变化。了解某一海域浮游植物的种类、细胞数量分布和优势种群, 对于掌握该海域的水环境现状也具有重要意义。胶州湾是一个典型的半封闭型海湾, 湾内海水养殖业的蓬勃发展, 随着胶州湾沿岸工农业生产和城市建设的飞速发展, 这里的环境污染也非常严重。对于胶州湾浮游植物的研究开始较早, 但对于红岛海域浮游植物的研究较少。红岛海域位于胶州湾北部, 是青岛重要的渔业水域, 因此海域浮游生物资源调查非常重要。作者通过 2003 年 10~11 月期间对胶州湾红岛海域的浮游植物资源进行了初步的调查分析, 并根据生物多样性指数, 研究该海域浮游植物的现状。

1 调查内容与方法

1.1 内容

本次主要调查了浮游植物种类分布及优势种类。调查站位见图 1, 共 17 个站位。

浮游植物资源现状调查分别于 2003 年 10 月 31 日(大潮)和 2003 年 11 月 15 日(小潮)进行, 调查船只为城阳海洋渔业局的渔政轮。

1.2 方法

浮游植物样品的采集、贮存、运输和预处理按《海洋监测规范》(GB17378.6-1998)规定方法进行^[1]。

浮游植物的多样性指数采用香农-韦弗(Shannon-Weaver)多样性指数 H' 。

依据《海水增养殖区监测 1 技术规程》提供的生

物多样性指数评价标准, 即 H' 值在 3~4 为清洁区域, 2~3 为轻度污染, 1~2 为中度污染, <1 为重污染, 来衡量调查海域生物群落结构状况。

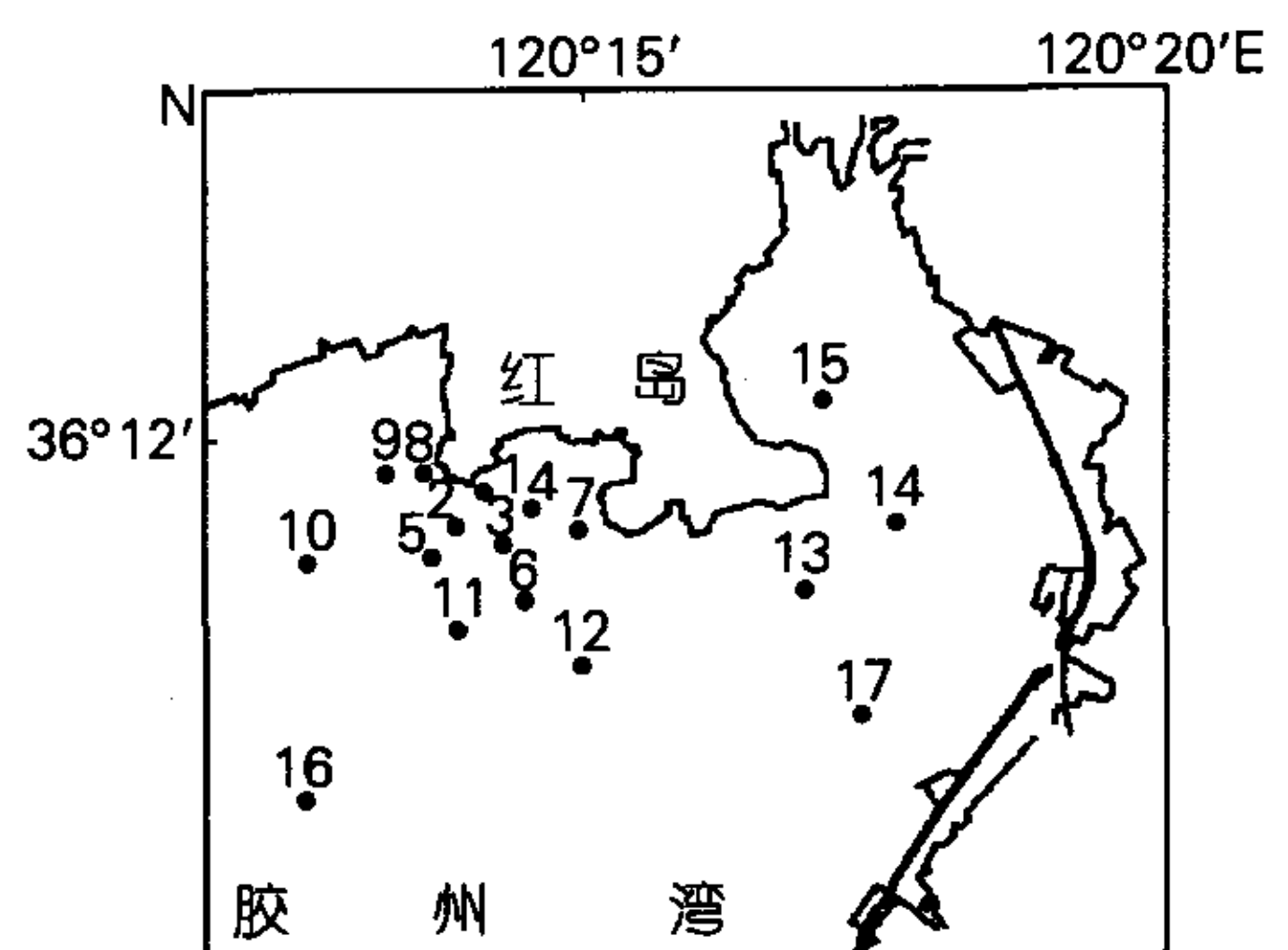


图 1 调查站位

Fig. 1 The sketch map of investigation station

2 浮游植物调查结果与讨论

2.1 种类组成

本次调查, 经初步鉴定浮游植物共有 75 种(表 1), 其中, 大潮 56 种, 属于硅藻类的有 51 种, 占总种类数的 91% 以上; 甲藻类 5 种, 占总种类数的 9%。小

收稿日期: 2005-01-06; 修回日期: 2005-02-24

作者简介: 刘永清(1965-), 男, 山东青岛人, 主要研究方向: 环境监测; 黄健, 通讯作者, 电话: 0532-8622632, E-mail: jianh78@ouc.edu.cn

潮 54 种, 其中硅藻 52 种, 占总数量的 94% 以上; 另外还有甲藻 2 种, 绿藻 1 种。关于胶州湾浮游植物种类组成的研究, 在 1980~1981 年郭玉洁等共鉴定硅藻

35 属 100 种, 甲藻 3 属 15 种^[2]。1998 年陈碧鹃等对胶州湾北部浮游植物的研究共发现硅藻 23 属 50 种, 甲藻 3 属 6 种^[3]。

表 1 浮游植物种类

Tab.1 Table of kinds of phytoplankton in the investigation

辐射列圆筛藻 <i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg ¹⁾	窄隙角刺藻 <i>Chaetoceros affinis</i> Laud.	小环藻 <i>Cyclotella</i> sp. ²⁾
格式圆筛藻 <i>Coscinodiscus granii</i> Grouh	聚生角刺藻 <i>Chaetoceros socialis</i> Laud. ²⁾	扭鞘藻 <i>Streptotheca thamensis</i> Shrubbs.
琼氏圆筛藻 <i>Coscinodiscus jonesianus</i> (Grev.) Ostf.	冕孢角刺藻 <i>Chaetoceros subsecundus</i> (Grunow)Hust. ¹⁾	加拉星杆藻 <i>Asterionella kariana</i> Grun.
星脐圆筛藻 <i>Coscinodiscus asteromphalus</i> Ehr.	柔弱角刺藻 <i>Chaetoceros debilis</i> Cl.	标志星杆藻 <i>Asterionella notata</i> Grun. ¹⁾
中心圆筛藻 <i>Coscinodiscus centrslis</i> Ehr. ¹⁾	拟弯角刺藻 <i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> Mang. ¹⁾	舟形藻 <i>Navicula</i> sp. ²⁾
孔圆筛藻 <i>Coscinodiscus perforatus</i> Ehr.	垂缘角刺藻 <i>Chaetoceros lacinosus</i> Schutt	膜质舟形藻 <i>Navicula membranacea</i> . Cl ²⁾
整齐圆筛藻 <i>Coscinodiscus concinnus</i> W. Smith ¹⁾	爱氏角刺藻 <i>Chaetoceros eibonii</i> Grun. ¹⁾	伏恩海毛藻 <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> Grun. ¹⁾
多束圆筛藻 <i>Coscinodiscus divisus</i> Grun.	洛氏角刺藻 <i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grun.	斜纹藻属 + 布纹藻属 <i>Pleurosigma</i> + <i>Gyrosigma</i>
威氏圆筛藻 <i>Coscinodiscus wailesii</i> Granet Angst ²⁾	并基角刺藻 <i>Chaetoceros dicipiens</i> ²⁾	尖刺菱形藻 <i>Nitzschia pungens</i> Grun.
圆筛藻 <i>Coscinodiscus</i> sp. ²⁾	暹罗角刺藻 <i>Chaetoceros siamense</i> Ostenf. ¹⁾	奇异菱形藻 <i>Nitzschia paradoxa</i> Grun.
爱氏辐环藻 <i>Actinocyclus ehrenbergii</i> Ralfs	扁面角刺藻 <i>Chaetoceros compressus</i> Laud.	新月菱形藻 <i>Nitzschia closterium</i> Ehr.
密连海链藻 <i>Thalassiosira condensata</i> (Cl.)Leb.	密连角刺藻 <i>Chaetoceros densus</i> Cl.	短柄曲壳藻 <i>Achnanthes brevipes</i> Ag. ²⁾
透明海连藻 <i>Thalassiosira hyaline</i> ¹⁾	秘鲁角刺藻 <i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightw. ¹⁾	三角褐指藻 <i>Phaeodactylum tricornutum</i> Bohl. ²⁾
圆海连藻 <i>Thalassiosira rotula</i> Meun.	卡氏角刺藻 <i>Chaetoceros castracanei</i> Karst.	菱形藻 <i>Nitzschia</i> sp. ²⁾
中肋骨条藻 <i>Skeletonema costatum</i> (Grev.)Cl.	旋连角刺藻 <i>Chaetoceros curvisetus</i> Cl.	洛氏菱形藻 <i>Nitzschia lorenziana</i> Grun. ¹⁾
丹麦细柱藻 <i>Leptocylindrus dancus</i> Cl. ²⁾	圆柱角刺藻 <i>Chaetoceros teres</i> Cl. ²⁾	柔弱菱形藻 <i>Nitzschia delicatissima</i> Cl ¹⁾
几内亚藻 <i>Guinardia flaccida</i> (Castr.)Per. ²⁾	牟勒氏角刺藻 <i>Chaetoceros muelleri</i> Lemm.	脆杆藻 <i>Fragilaria</i> sp. ²⁾
小环毛藻 <i>Corethron hystrix</i> Hens.	缢缩角刺藻 <i>Chaetoceros constrictus</i> Gran. ²⁾	双壁藻 <i>Diploneis</i> sp. ¹⁾
斯托根管藻 <i>Rhizosolenia stolterfothii</i> Per.	中肋骨条藻 <i>Chaetoceros costatus</i> Pav. ²⁾	五角多甲藻 <i>Peridinium pentagonum</i> Gran. ¹⁾
粗根管藻 <i>Rhizosolenia robusta</i> Norm. ²⁾	中华盒形藻 <i>Biddulphia sinensis</i> Grev.	锥形多甲藻 <i>Peridinium conicum</i> Osteng. et Schmidt ¹⁾
翼根管藻印度变形 <i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>indica</i> (Per.)Ost ¹⁾	高盒形藻 <i>Biddulphia regia</i> (Schultze)Ostf.	扁甲藻 <i>Pyrophacus horologicum</i> Stein ¹⁾
刚毛根管藻 <i>Rhizosolenia setigera</i> Brightw.	活动盒形藻 <i>Biddulphia mobiliensis</i> (Bail.)Grun. ¹⁾	扁形多甲藻 <i>Peridinium depressum</i> Bailey
柔弱根管藻 <i>Rhizosolenia delicatula</i> Cl.	布氏双尾藻 <i>Ditylum brightwelli</i> (West.)Grun.	柔软角藻 <i>Ceratium molle</i> Kofoid ¹⁾
笔尖形根管藻 <i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightw. ¹⁾	短角弯角藻 <i>Eucampia zodiacus</i> Ehr.	梭角藻 <i>C. fusus</i> (Ehr.)Dujardin ²⁾
透明辐杆藻 <i>Bacteriastrum hyalinum</i> Laud. ¹⁾	波状石鼓藻 <i>Lithodesmium undulatum</i>	盘星藻 <i>Pediastrum</i> sp. ²⁾

注: 1) 为仅在第一航次(大潮)调查中出现的种类; 标 2) 为仅在第二航次(小潮)调查中出现的种类; 未标注者为在两个航次调查中均出现的种类。

大潮,浮游植物的优势种有奇异菱形藻(*Nitzschia paradoxa*)、卡氏角刺藻(*Chaetoceros castracanei*)、洛氏角刺藻(*Chaetoceros lorenzianus*)、星脐圆筛藻(*Coscinodiscus asteromphalus*)、中肋骨条藻(*Skeletonema costatum*)等。小潮,优势种主要有奇异菱形藻、柔弱根管藻(*Rhizosolenia delicatula*)、中肋骨条藻及洛氏角刺藻等。1998年陈碧鸥等人发现的主要优势种有中肋骨条藻、浮动弯角藻和加氏星杆藻等^[3]。

2.2 细胞数量组成与分布

大潮航次各站间浮游植物数量为 15.40×10^4 个/ m^3 ~ 193.23×10^4 个/ m^3 , 平均为 130.55×10^4 个/ m^3 ; 以东部近岸的 15# 站出现的细胞数量最少, 远岸的 12# 站最多。除 15# 站外, 大部分站位细胞数量平面分布比较均匀, 以调查区近岸相对较高。小潮航次浮游植物数量为 21.00×10^4 个/ m^3 ~ 114.26×10^4 个/ m^3 , 平均 40.29×10^4 个/ m^3 ; 以近岸的 3# 站出现的细胞数量最少, 远岸的 17# 站最多。可见大潮中的平均细胞数量大于小潮中的, 并且两个航次的组成和分布也不同。

2.3 主要优势种类及平面分布

本次调查浮游植物细胞数量较均匀, 优势种较突出,

在细胞数量上占优势的种类:

(1) 大潮优势种为奇异菱形藻、卡氏角刺藻、洛氏角刺藻

奇异菱形藻: 站点出现率为 100%, 各站细胞数平均值为 27.19×10^4 个/ m^3 , 细胞数量呈均匀分布。

卡氏角刺藻: 站点出现率为 100%, 各站的细胞数在 $(1.2 \sim 38.08) \times 10^4$ 个/ m^3 之间波动, 平均细胞数量为 22.82×10^4 个/ m^3 , 细胞数量呈均匀分布。

洛氏角刺藻: 站点出现率为 100%, 各站细胞数的平均值为 19.66×10^4 个/ m^3 , 细胞数量呈均匀分布。

(2) 小潮中的优势种为: 奇异菱形藻、柔弱根管藻、洛氏角刺藻

奇异菱形藻: 该种的站点出现率为 100%, 各站细胞数平均值为 11.98×10^4 个/ m^3 , 细胞数量呈均匀分布。

柔弱根管藻: 该种的站点出现率为 100%, 各站的细胞数在 $(0.57 \sim 12.01) \times 10^4$ 个/ m^3 之间波动, 平均细胞数量为 4.77×10^4 个/ m^3 , 细胞数量呈均匀分布。

洛氏角刺藻: 站点出现率为 64.7%, 各站细胞数的平均值为 6.51×10^4 个/ m^3 , 细胞数量呈均匀分布。

表 2 浮游植物群落特征参数统计表(大潮)

Tab. 2 The parameter statistics of Phytoplankton community character (Spring tide)

站点	多样性	丰度	均匀度	优势度	种数	生物密度(10^3 个/ m^3)
1	3.40	2.11	0.741	0.129	24	1 921.6
2	3.43	1.91	0.782	0.123	21	1 420.8
3	3.53	2.40	0.743	0.121	27	1 838.4
4	3.30	2.35	0.703	0.159	26	1 595.2
5	3.46	1.91	0.801	0.126	20	981.7
6	3.34	2.10	0.738	0.134	23	1 405.7
7	3.03	2.20	0.661	0.193	24	1 392.9
8	3.54	2.20	0.773	0.124	24	1 388.2
9	3.16	1.35	0.83	0.154	14	786.7
10	3.58	2.10	0.802	0.112	22	1 030.4
11	3.29	2.69	0.678	0.145	29	1 351.3
12	3.34	2.38	0.702	0.142	27	1 932.3
13	3.55	2.59	0.746	0.115	27	1 054.0
14	3.34	2.28	0.72	0.148	25	1 472.2
15	3.49	2.06	0.873	0.114	16	154.0
16	3.15	1.84	0.730	0.165	20	1 293.5
17	3.28	3.06	0.644	0.158	34	1 776.6
平均	3.40	2.11	0.741	0.129	24	1 921.6

2.4 群落特征

调查海域浮游植物各参数值分析统计结果见表 2 和表 3。

表 3 浮游植物群落特征参数统计表(小潮)

Tab.3 The parameter statistics of Phytoplankton community character(neap)

站点	多样性	丰度	均匀度	优势度	种数	生物密度(10^3 个/ m^3)
1	3.14	1.87	0.767	0.162	17	381.60
2	2.36	1.26	0.659	0.251	12	431.87
3	2.76	2.07	0.676	0.271	17	210.00
4	3.03	1.41	0.818	0.157	13	371.18
5	2.95	1.53	0.797	0.168	13	230.00
6	3.21	2.67	0.700	0.170	24	393.30
7	3.35	2.32	0.763	0.156	21	395.20
8	2.89	1.08	0.863	0.159	11	601.20
9	2.74	1.48	0.740	0.241	13	276.00
10	2.55	1.81	0.652	0.312	15	241.76
11	3.22	2.68	0.693	0.164	25	499.32
12	3.10	2.44	0.686	0.196	23	514.14
13	3.53	2.43	0.816	0.114	20	225.00
14	3.13	2.5	0.703	0.202	22	337.00
15	2.58	2.27	0.606	0.331	19	243.96
16	3.33	2.57	0.736	0.143	23	381.81
17	3.37	2.66	0.702	0.145	28	1 142.57
平均	3.14	1.87	0.767	0.162	17	381.60

两次调查中多数监测站浮游植物样品的多样性指数大于 3 而呈健康状态,而小潮中的 2#、3#、5#、8#、9#、10#、15# 站的多样性指数介于 2~3 之间,呈亚健康状态。推测受近岸水浅(或陆源污染)的影响,使得样品中出现的种类数较少,样品的丰度值较低,从而导致其多样性指数低于其他站位。

3 讨论

与历史资料^[2,3]比较,发现本研究海域网采浮游植物的种类和细胞数量有所不同;据报道近年来由于胶州湾富营养化带来了营养盐结构的变化^[4],是否因此引起了海洋生物群落结构的改变,有待于进一步的研究。

4 小结

调查多数监测站点浮游植物样品的多样性指数大于 3,而呈健康状态,各别监测站点浮游植物样品的多样性指数小于 3;浮游植物个体数量,小潮的测值低于大潮的测值。胶州湾红岛海域浮游植物的种类组成和生物量发生的变化,与近几年胶州湾周围的开发活动是分不开的,这提醒我们大家无论在进行海域开发还是陆地开发都应注意对此部分海域环境的保护。

致谢:浮游植物的鉴定由中国科学院海洋研究所吴玉霖研究员协助完成,在此表示感谢。

参考文献:

- [1] GB17378.6-1998. 海洋监测规范[S].
- [2] 郭玉洁, 杨则禹. 胶州湾生态学和生物资源 [M]. 北京: 科学出版社, 1992. 136-169.
- [3] 陈碧鹃, 陈聚法, 袁有宪, 等. 胶州湾北部沿岸浮游植物生态特征的研究 [J]. 海洋水产研究, 2000, 21(2): 34-40.
- [4] 张均顺, 洗志良. 睦州湾营养盐结构变化的研究 [J]. 海洋与湖沼. 1997, 28(5), 629-535.

Preliminary study on biological resource in Hongdao aera Hongdao, Jiaozhou Bay, 2003(I) —Survey and research of phytoplankton resource

LIU Yong-qing¹, ZHOU Qing-yun¹, WANG Mei¹, HUANG Jian²

(1. The Environmental Monitoring Station of Chengyang District of Qingdao, Qingdao 266109, China; 2. Ocean University of China, Qingdao 266003, China)

Received: Jan, 24, 2005.

Key words: Hongdao island; phytoplankton; Jiaozhou Bay

Abstract: Based on survey data on phytoplankton in sea area of Hongdao in Jiaozhou Bay, a preliminary study on its phytoplankton resource was carried out. The result showed that the diversity index of the phytoplankton in most the stations was higher than 3, the phytoplankton was healthy. The density of phytoplankton in neap condition was lower than in spring tide.

(本文编辑:张培新)