

黄河口海域夏季浮游植物的分布特征

冷 宇^{1,2}, 赵 升^{1,2}, 刘 霜^{1,2}, 刘一霆^{1,2}, 李钦亮^{1,2}, 刘旭东^{1,2}

(1. 山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室, 山东 青岛 266033;

2. 国家海洋局北海环境监测中心, 山东 青岛 266033)

摘要:根据 2004–2010 年 7 个航次(每年 8 月初至 9 月上旬)共 200 个站位的黄河口附近海域生态调查资料, 研究其夏季浮游植物种类组成、丰度、优势种类和多样性指数的时空变化。结果表明, 夏季黄河口海域共出现浮游植物 137 种, 丰度变化范围为 $(71.51 \sim 2\,296.31) \times 10^4$ 个/m³, 优势种类历年变化较大, 出现频率较高的优势种为中肋骨条藻(*Skeletonema costatum*)、垂缘角毛藻(*Chaetoceros laciniosus*)、劳氏角毛藻(*Chaetoceros lorenzianus*)和菱形海线藻(*Thalassionema nitzschioides*); 多样性指数值远岸区域普遍高于近岸区域, 低值区多数位于入海的河口附近。聚类结果显示, 调查区域大致可分为 3 个浮游植物群落。

关键词:浮游植物; 黄河口; 分布特征; 时空变化

中图分类号:Q178.53 **文献标志码:**A **文章编号:**1674–3075(2013)06–0041–06

浮游植物是海洋中的初级生产者, 也是食物链的基础环节, 在气候变化、海洋渔业资源和海洋生态系统平衡中起着不可或缺的作用, 浮游植物的分布与海洋环境之间有着十分密切的关系; 同时浮游植物物种分布的变化对环境具有指示作用, 环境条件的改变会直接或间接地影响到浮游植物的群落结构(栾青杉等, 2007)。近年来, 浮游植物群落结构方面的研究如种类组成、群落结构、物种多样性及浮游植物与环境因子的相关性等受到环境工作者的极大关注, 浮游植物的群落结构特征对于了解海湾的生态环境状态具有重要意义(孙军等, 2002; 宋伦等, 2007; 徐玉山等, 2009)。

黄河是我国北方的第一大河流, 每年向海域注入丰富的无机氮、无机磷和无机硅等营养物质, 为浮游植物的生长繁殖提供了丰富的营养物质。自 20 世纪 30 年代以来, 已经在渤海陆续开展浮游植物调查研究, 但对于黄河入海口附近浮游植物的研究未见系统报道, 仅为当年的调查研究结果(田家怡, 2000; 冷春梅等, 2012); 而河口区本身作为一个演变速度快、干扰复杂的特殊生态系统, 也导致其中的生物随着环境的改变而发生时空变化(毛婕昕等,

2011); 特别是 2003 年以来, 由于黄河调水, 其径流量产生了较大变化, 使得附近海域生态环境一直处于盐度变化的过程中。本文通过分析 2004–2010 年黄河口海域附近浮游植物的种类数、生物量及种群丰度的变化, 阐明其现状和变化趋势, 以期进一步掌握该海域浮游植物生态系统健康状况。

1 方法

1.1 研究区域与站位布设

研究区域的地理坐标为 37°20′00″~38°02′00″N、119°03′24″~119°31′00″E, 共设 33 个站位采集样品(图 1), 调查时间为 2004–2010 年的 8 月初至 9 月上旬, 盐度为 16.9~31.8。共使用 7 个航次、200 个站位的浮游植物调查采样数据(其中由于调查站位调整, 2008–2009 年的 H03、H05、H07、H09、H17、H21、H22、H23、H29 站位被舍弃, 2010 年的 H12、H15、H26、H33 站位再次被舍弃)。

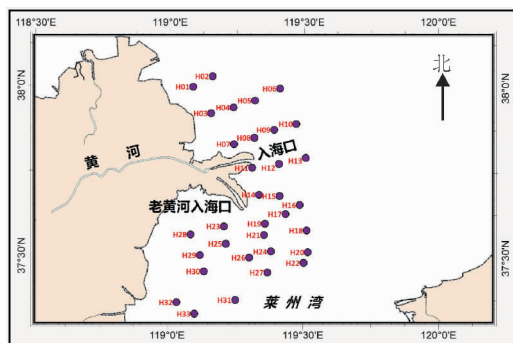


图 1 调查站位设置

Fig. 1 Setting of investigated positions

收稿日期: 2013–05–18

基金项目:海洋公益性行业科研专项“黄河口及邻近海域生态系统管理关键技术研究及应用”(编号: 201105005)。

通讯作者:刘旭东。E-mail: songxin19@163.com

作者简介:冷宇, 1961 年生, 男, 高级工程师, 主要从事海洋生物生态研究。E-mail: lengyuqd@163.com

1.2 标本处理与种类鉴定

浮游植物样品采集及环境因子的测量执行《海洋监测规范》(GB17378.4-1998、GB17378.4-2007)。浮游植物样品采用浅水Ⅲ型浮游生物网自底至表垂直拖网取得,用5%福尔马林的海水进行固定保存,然后在室内分析鉴定(国家技术监督局,1992;郭玉洁和钱树本,2003;杨世民和董树刚,2006)。

1.3 数据处理与分析

采用种类多样性指数(H')、种类均匀度指数(J)和种类丰富度指数(M)对浮游植物群落结构进行分析(马克平和刘玉明,1994)。Shannon-Wiener 多样性指数: $H' = -\sum P_i \log_2 P_i$; Pielou 均匀度指数: $J = H' / \log_2 S$; Margalef 丰富度指数: $M = (S - 1) / \ln N$; 式中: S 为总物种数; P_i 为种 i 的个体数占总个体数的比例, N 是全部物种的个体数。优势度: $Y = (n_i / N) \times f_i$; 式中: n_i 为第 i 种的个体数; f_i 为该种在各站位出现的频率; 当物种优势度 $Y > 0.02$ 时, 该种认为是调查海域的优势种。

采用 PRIMER 5 软件, 根据物种丰度(个/ m^3)平方根转换计算 Bray-Curtis 相似性系数矩阵, 采用软件包中等级聚类方法 (CLUSER) 进行群落结构分析。

2 结果

2.1 浮游植物种类组成及丰度分布

历年夏季调查共获浮游植物 137 种; 其中, 硅藻 39 属、106 种, 占浮游植物种类组成的 77.37%; 甲藻 10 属、28 种, 占 20.44%; 金藻 2 属、2 种, 占 1.46%; 黄藻 1 属、1 种, 占 0.73%。

由表 1 可知, 黄河口海域浮游植物丰度变化范围为 $(71.51 \sim 2\,296.31) \times 10^4$ 个/ m^3 , 平均为 553.71×10^4 个/ m^3 。从表 2 来看, 除了 2006 年因出现高密度的垂缘角毛藻 (*Chaetoceros laciniosus*) 和扁面角毛藻 (*Chaetoceros compressus*) (平均密度分别为 726.35×10^4 个/ m^3 和 501.01×10^4 个/ m^3), 导致其丰度异常偏高之外, 其他年份浮游植物细胞数量基本呈逐年下降的趋势。在平面分布上, 浮游植物丰度呈河口区密度较高的分布趋势(图 2)。

2.2 调查海域优势种的变化

由表 2 可知, 黄河口夏季浮游植物优势种类历年变化较大, 包括中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)、细弱海链藻 (*Thalassiosira subtilis*)、丹麦细柱藻 (*Leptocylindrus danicus*)、透明辐杆藻 (*Bacterias-trum hyalinum*)、垂缘角毛藻 (*Chaetoceros lacinio-*

sus)、卡氏角毛藻 (*Chaetoceros castracanei*)、劳氏角毛藻 (*Chaetoceros lorenzianus*)、扁面角毛藻 (*Chaetoceros compressus*)、假弯角毛藻 (*Chaetoceros pseudocurvisetus*)、奇异角毛藻 (*Chaetoceros paradoxus*)、布氏双尾藻 (*Ditylum brightwellii*)、佛氏海毛藻 (*Thalassiothrix frauenfeldii*)、菱形海线藻 (*Thalassionema nitzschioides*)、柔弱菱形藻 (*Nitzschia delicatissima*)、棕囊藻 (*Phaeocystis pouchetii*); 其中, 中肋骨条藻、垂缘角毛藻、劳氏角毛藻、菱形海线藻出现频率均在 3 次以上。

表 1 调查海域浮游植物种类及丰度
Tab.1 Species number and abundance of phytoplankton in investigated sea

年 份	数量/ 种	变化范围/ 10^4 个 · m^{-3}	平均值/ 10^4 个 · m^{-3}
2004	73	38.45 ~ 3764.06	615.29
2005	68	10.71 ~ 10625.50	563.94
2006	87	10.53 ~ 29350.50	2 296.31
2007	86	1.70 ~ 458.40	112.12
2008	65	3.27 ~ 433.20	78.41
2009	57	1.00 ~ 1304.00	138.36
2010	56	0.34 ~ 319.20	71.51

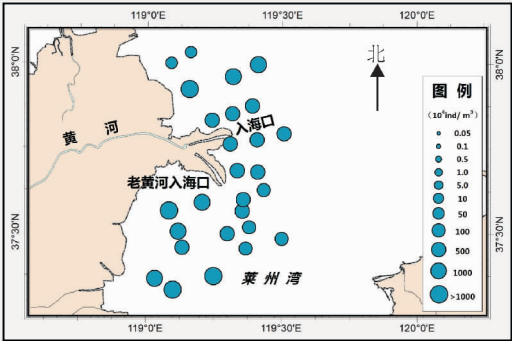


图 2 调查区域浮游植物的丰度分布(10^4 个/ m^3)
Fig.2 Abundance distribution of phytoplankton in investigated sea(10^4 ind/ m^3)

2.3 浮游植物多样性指数的时空变化

多样性指数包括 Shannon-Wiener 多样性指数、Margalef 丰富度指数、均匀度, 物种丰富度提供了更多的有关群落组成方面的信息, 常用来指示环境的变化(孙军和刘东艳, 2004; Wang et al, 2005)。表 3 显示了 2004 - 2010 年历次夏季调查黄河口海域浮游植物生物多样性的变化情况, 通过对 Margalef 指数、均匀度、Shannon-Wiener 指数进行航次与站位间的无重复双因素方差分析表明, 历年调查区域 Margalef 指数值在 0.82 ~ 1.37, 平均为 1.04, 在不同航次间 ($F_{6,161} = 14.13, P < 0.01$) 差异极显著, 在不同站位间 ($F_{32,161} = 2.76, P < 0.01$) 差异极显著。2006

年物种丰富度较高,2004 丰富度较低,同时可见以黄河口远岸区域物种丰富度指数较高(图 3)。调查区域 Pielou 均匀度指数值在 0.39~0.77,平均值为 0.57,在不同航次间($F_{6,161}=17.09,P<0.01$)差异极显著,在不同站位间($F_{32,161}=1.30,P=0.15$)差异并不显著,2010 年物种均匀度显著高于其他年

份。调查区域 Shannon-Wiener 指数在 1.79~2.98,平均值为 2.47,在不同航次间($F_{6,161}=11.11,P<0.01$)差异极显著,在不同站位间($F_{32,161}=1.70,P=0.17$)差异不显著,2004 年物种 Shannon-Wiener 指数显著低于其他年份,这与 2004 年出现优势种中肋骨条藻优势度较高(0.726)有关。

表 2 2004-2010 年黄河口海域浮游植物的优势种及优势度

Tab.2 Dominance value and dominant species of phytoplankton in investigated sea from 2004 to 2010

年份	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
第 1 优势种	中文名	中肋骨条藻	假弯角毛藻	垂缘角毛藻	中肋骨条藻	菱形海线藻	垂缘角毛藻
	优势度	0.726	0.442	0.173	0.43	0.189	0.242
第 2 优势种	中文名	奇异角毛藻	劳氏角毛藻	扁面角毛藻	菱形海线藻	中肋骨条藻	透明辐杆藻
	优势度	0.064	0.033	0.152	0.076	0.126	0.050
第 3 优势种	中文名	棕囊藻	中肋骨条藻	中肋骨条藻	细弱海链藻	劳氏角毛藻	中肋骨条藻
	优势度	0.039	0.028	0.120	0.069	0.108	0.030
第 4 优势种	中文名	卡氏角毛藻	透明辐杆藻	柔弱菱形藻	劳氏角毛藻	细弱海链藻	垂缘角毛藻
	优势度	0.026	0.027	0.056	0.030	0.101	0.026
第 5 优势种	中文名		垂缘角毛藻	假弯角毛藻		布氏双尾藻	扁面角毛藻
	优势度		0.021	0.029		0.086	0.021

表 3 历次调查的生物多样性指数

Tab.3 Species diversity index at different years

年份	多样性指数		均匀度指数		丰富度指数	
	平均值±标准差	范围	平均值±标准差	范围	平均值±标准差	范围
2004	1.79±0.84	0.40~3.60	0.39±0.18	0.09~0.82	1.10±0.25	0.62~1.55
2005	2.98±0.55	1.83~3.95	0.68±0.11	0.40~0.84	1.02±0.18	0.66~1.36
2006	2.49±0.59	0.97~3.58	0.51±0.11	0.23~0.69	1.37±0.35	0.71~1.97
2007	2.35±0.92	0.12~3.76	0.55±0.19	0.04~0.80	1.03±0.37	0.21~1.72
2008	2.77±0.62	1.85~3.86	0.64±0.14	0.42~0.90	1.11±0.27	0.63~1.62
2009	2.18±0.81	0.87~3.37	0.57±0.23	0.19~0.92	0.84±0.26	0.23~1.34
2010	2.90±0.62	1.30~4.08	0.77±0.08	0.53~0.92	0.85±0.32	0.17~1.39

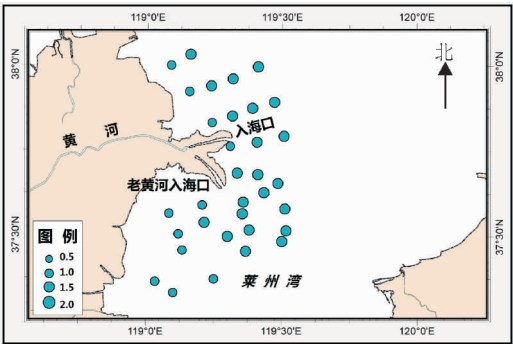


图 3 调查区域浮游植物 Margalef 多样性指数分布
Fig.3 The Margalef index distribution of phytoplankton in investigated sea

2.4 群落聚类分析

依据各次调查所出现生物种类的丰度,分别累加平均后进行各站间聚类分析,结果如图 4 所示,在 50% 的相似程度上可以划分为 3 个群落类型,群落 1 是位于调查区西北而离黄河入海口较远的 H03、H04、H05 和 H06 站,群落 2 是位于老黄河口西南的 H18 和 H20 站,群落 3 为黄河口的主群落。

群落 1 因距离黄河入海口较远,受黄河水的影响较小,表现出与黄河口主群落之间存在较大的差异性,该群落生物累年平均密度为 $3\,556.72\times10^4$ 个/ m^3 ,个体数量明显大于其他群落,而且主要优势种与其他区域不同,为垂缘角毛藻、扁面角毛藻、柔弱菱形藻和佛氏海毛藻,上述种类个体数量占到海域历年夏季累计数量的 80% 以上,而作为黄河口主群落优势种的中肋骨条藻,其区域内的个体数量仅占历年夏季累计数量的 5.5%。造成此现象的原因是 2008 年夏季在此区域及邻近海域出现了大量的角毛藻,其中垂缘角毛藻和扁面角毛藻的个体数量已经邻近赤潮密度。与此群落邻近而远离黄河入海口的 H01 和 H02 站,因邻近的岸边有多处人工河和排洪渠,在丰水期的夏季,受这些人工设施排入的淡水影响,浮游植物群落结构与主群落的结构相似,但密度较低,中肋骨条藻占绝对优势。

群落 2 位于老黄河口西南的深水区,群落生物累年平均密度为 64.69×10^4 个/ m^3 ,浮游植物密度

明显低于其他海域,优势种为塔形冠盖藻和扭鞘藻,其个体数量分别占海域历年夏季累计数量的 85% 和 20%。

群落3是黄河口的主群落,多年平均密度为 403.21×10^4 个/ m^3 ,主要优势种为中肋骨条藻、假弯角毛藻、垂缘角毛藻、菱形海线藻、扁面角毛藻、奇异角毛藻;其中,中肋骨条藻、假弯角毛藻和菱形海线藻的个体数量占海域历年夏季累计数量的 75% 以上;该群落分为3个亚群结构,除入海口周边及其以东区域受黄河水影响较大的海域形成主要亚群范围外,位于调查区南部的 H29、H31、H32 和 H33 构成了一个亚群落,该亚群落优势种为假弯角毛藻、中肋骨条藻、垂缘角毛藻、奇异角毛藻和扁面角毛藻;其中,假弯角毛藻的个体数量占海域历年夏季累计数量的 88%。位于老黄河口南部的 H23、H25、H26、H27、H28、H30 站构成了另外一个亚群落站群,该亚群落优势种为中肋骨条藻、垂缘角毛藻、柏氏角管藻和劳氏角毛藻。

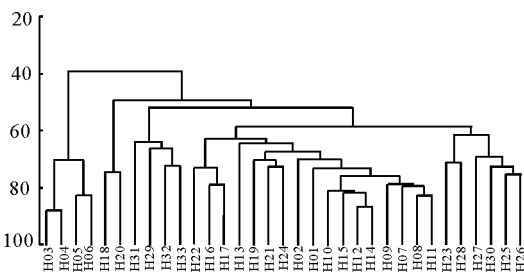


图4 聚类分析

Fig. 4 Clustering analysis

3 讨论

3.1 黄河口调查区域浮游植物的时空分布

浮游植物种类组成和数量分布是生物群落首要的基本特征,其不仅决定或主导生物群落的性质特点,而且也突出生物群落与所处自然环境条件的生态关系,是生物群落生态学研究的重要内容。有研究发现,渤海有 432 种浮游植物(孙军等,2002),而黄河口海域有 116 种浮游植物(贾文泽等,2000)。本次调查共获浮游植物 137 种,略高于历史数量,占渤海已记录种类的 31.7%;同时发现黄河口海域浮游植物丰度变化范围为 $(71.51 \sim 2\,296.31) \times 10^4$ 个/ m^3 ,平均为 553.71×10^4 个/ m^3 ,高于历史平均水平(田家怡,2000),但低于莱州湾(李广楼等,2006),这也与调查海域的站位在高密度区的设置多少有关。

浮游植物的丰度主要取决于外源性营养盐的输

入。由于受入海河流的影响,浮游植物的丰度在黄河口及以北海域处形成了明显的高值区,由此向两侧减少,同时南段小岛河和大汶流两支入海河口及小清河口处浮游植物密度也有增高的趋势,且河口区的多样性指数较低,这些均表明夏季丰水期内由于河口区人类活动的影响,营养盐类的大量注入,促进了浮游植物的繁殖,形成浮游植物种类较单一的密集区(张欣泉等,2007;张继民等,2008;刘晓彤和刘光兴,2012)。聚类分析同样显示,由于人类活动导致河流和排洪渠的营养盐释放,是造成群落分类的主要原因。

调查区域物种丰富度指数值远岸区域普遍高于近岸区域,低值区多数位于入海河口的附近,而高值区分布于离岸相对较远的区域,这与长江口、胶州湾、大亚湾、雷州半岛、湛江湾、渤海湾浮游植物的分布规律相吻合(刘东艳等,2003;孙翠慈等,2006;刘素娟等,2007;柳丽华,2007;龚玉艳等,2012;张才学等,2012),即近岸或入海河口处的生态环境复杂多变,导致浮游植物群落结构相对脆弱,种类相对单一;入海河口区域外的生态环境相对较好,浮游植物群落结构处于稳定状态。

3.2 黄河口调查区优势种的变化

一般来说,浮游植物的生长、优势种类的演替及其与各种环境因子具有密切关系,而营养盐的作用经常比其它因子更为重要。由于黄河水携带大量的含氮化合物进入该海域,尤其在 1986–1996 年,黄河口附近海域无机氮浓度逐年上升,最终导致了该海域的富营养化(张欣泉等,2007;张继民等,2008);另外,自 2002 年以来,黄河水利委员会每年定期对黄河实施调水调沙计划,造成黄河入海径流短时间内的剧烈变化,此期间入海径流量能够达到全年的 20% 甚至更高(Wang et al,2011)。

从优势种分布来看,在调查的年份内优势种有较大幅度的变化且与以往历史资料不同,20 世纪 90 年代中期为根管藻、圆筛藻和菱形藻(田家怡,2000)。如今第一优势种以骨条藻和角毛藻出现次数最多,且第一优势种的优势度随年份有逐年降低的趋势,除 2009 年外,优势种群有向多种群数量优势方向发展的趋势。仔细分析还发现,优势种类的细胞均较小,且多为链状或锯齿状群体,极少单细胞生物,群落结构趋于小型化,这种小型化现象在世界许多海域均有发生,并已成为生态系统生物群落结构变化适应生态环境全球变化的一个普遍规律(Dippner,1998)。

随着海水养殖的快速发展,饵料的大量投喂及污水的不达标排放,干扰并破坏了水生生物的繁育环境,并为海域无机氮浓度过高提供了基础条件。近年来黄河口海域营养盐结构失衡,加之黄河口冲沙及改道入海作用的沙嘴淤积,使得附近海域生态环境一直处于富营养化及盐度变化的过程中(刘霜等,2009;张继民等,2012)。从本次研究结果来看,浮游植物种数及丰度从2004年至今表现出下降的趋势,需要引起足够的关注。

生态系统健康是新的环境管理和生态系统管理目标,通过掌握生态系统健康状况,采取相应的环境管理措施,保持生态系统健康,使其免受更严重的损伤;同时通过继续监控黄河口的浮游植物群落特征及变化趋势,对于开展生态保护与生态建设等调控具体措施、促进近岸海域整体生态环境的逐渐好转具有重要意义。

参考文献

龚玉艳,张才学,孙省利,等.2012.2010年夏季雷州半岛海岸带浮游植物群落结构特征及其与主要环境因子的关系[J].生态学报,32(19):5972-5985.

郭玉洁,钱树本.2003.中国海藻志[M].北京:科学出版社.

国家技术监督局.1992.海洋调查规范[M].北京:中国标准出版社:17-22.

贾文泽,田家怡,潘怀剑.2000.黄河三角洲生物多样性保护与可持续利用的研究[J].环境科学研究,15(4):35-40.

冷春梅,王亚楠,董贯仓,等.2012.黄河三角洲河口区浮游植物组成及多样性分析[J].环境保护科学,38(1):37-40.

李广楼,陈碧鹃,崔毅,等.2006.莱州湾浮游植物的生态特征[J].中国水产科学,13(2):292-299.

刘东艳,孙军,陈洪涛,等.2003.2001年夏季胶州湾浮游植物群落结构的特征[J].青岛海洋大学学报:自然科学版,33(3):366-374.

刘霜,张继民,杨建强,等.2009.黄河口生态监控区主要生态问题及对策探析[J].海洋开发与管理,26(3):49-52.

刘素娟,李清雪,陶建华.2007.渤海湾浮游植物的生态研究[J].环境科学与技术,30(11):4-6,9.

刘晓彤,刘光兴.2012.2009年夏季黄河口及其邻近水域网采浮游植物的群落结构[J].海洋学报,(1):153-162.

柳丽华.2007.黄海及长江口毗邻海域浮游植物群落结构和多样性分析[D].青岛:中国海洋大学.

栾青杉,孙军,宋书群,等.2007.长江口夏季浮游植物群落与环境因子的典范对应分析[J].植物生态学报,31(3):445-450.

马克平,刘玉明.1994.生物群落多样性的测度方法 I: α 多样性的测定方法(下)[J].生物多样性,2(4):231-239.

毛捷昕,闫启仑,王立俊.2011.典型河口底栖动物种类数、生物量及种群丰度变化趋势的研究[J].海洋环境科学,30(1):37-40.

宋伦,周遵春,王年斌,等.2007.辽东湾浮游植物多样性及与海洋环境因子的关系[J].海洋环境科学,26(4):365-368.

孙翠慈,王友绍,孙松,等.2006.大亚湾浮游植物群落特征[J].生态学报,26(12):3948-3958.

孙军,刘东艳,杨世民,等.2002.渤海中部和渤海海峡及邻近海域浮游植物群落结构的初步研究[J].海洋与湖沼,33(5):461-471.

孙军,刘东艳.2004.多样性指数在海洋浮游植物研究中的应用[J].海洋学报,26(1):62-75.

田家怡.2000.黄河三角洲附近海域浮游植物多样性[J].海洋环境科学,19(2):38-42.

徐玉山,刘宪斌,张秋丰.2009.渤海湾近岸海域浮游植物多样性研究[J].盐业与化工,38(6):11-14.

杨世民,董树刚.2006.中国海域常见浮游硅藻图谱[M].青岛:中国海洋大学出版社.

张才学,龚玉艳,孙省利.2012.湛江港湾浮游植物的群落结构特征[J].海洋通报,31(5):530-538.

张继民,刘霜,张琦,等.2008.黄河口附近海域营养盐特征及富营养化程度评价[J].海洋通报,27(5):65-72.

张继民,刘霜,尹韦翰,等.2012.黄河口区域综合承载力评估指标体系初步构建及应用[J].海洋通报,31(5):496-501.

张欣泉,邓春梅,魏伟,等.2007.黄河口及邻近海域溶解态无机磷、有机磷、总磷的分布研究[J].环境科学学报,27(4):660-666.

Dippner J W. 1998. Competition between different groups of phytoplankton for nutrients in the Southern North Sea[J]. Journal of Marine Systems, 14(1/2): 181-198.

Wang Y C, Liu Z, Gao H W, et al. 2011. Response of salinity distribution around the Yellow River mouth to abrupt changes in river discharge [R]. Continental Shelf Research, doi:10.1016/j.csr.01.005.

Wang Y K, Stevenson R J, Metzmeier L. 2005. Development and evaluation of a diatom-based index of biotic integrity for the Interior Plateau Ecoregion, Kentucky USA[J]. Journal of the North American Benthological Society, 24(4): 990-1008.

Distribution Characteristics of Phytoplankton in the Estuary of Yellow River During Summer

LENG Yu^{1,2}, ZHAO Sheng^{1,2}, LIU Shuang^{1,2}, LIU Yi-ting^{1,2}, LI Qin-liang^{1,2}, LIU Xu-dong^{1,2}

(1. Shandong Provincial Key Laboratory of Marine Ecology and Environment & Disaster Prevention and Mitigation, Qingdao 266033, P. R. China;

2. North China Sea Environment Monitoring Center, SOA, Qingdao 266033, P. R. China)

Abstract: Investigations, which included 7 voyages and 200 positions, were made every summer from 2004 to 2010. According to the investigated materials, this paper studied the phytoplankton's specific composition, the abundance, the dominant species and the temporal and spatial variation of diversity index. The result showed that a total of 137 phytoplankton species were collected, the range of abundance was from 71.51×10^4 ind/m³ to $2\,296.31 \times 10^4$ ind/m³. The composition of dominant species greatly changed, while higher frequency dominant species were *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros laciniosus*, *Chaetoceros lorenzianus* and *Thalassionema nitzschioides*. The diversity index showed an upward trend from near coast to off coast, and most low value areas were near the estuary. The clustering result showed that the phytoplankton community could be divided into three groups.

Key words: phytoplankton; Yellow River Estuary; distribution characteristics; temporal and spatial variation