大连湾春秋季浮游植物的调查研究

张树林　赵　晖*

(天津农学院水产科学系　天津　300384)

提要　1999年5月和10月,对大连湾(121°36′42″~121°46′53″N,38°28′39″~39°00′16″E)进行了浮游植物的调查研究,结果表明:大连湾浮游植物共53种。其中,硅藻门有26属42种,甲藻门有6属8种。浮游植物的平均数量为23.4×10⁴个/m³,其中,硅藻门的平均数量为23.7×10⁴个/m³,占浮游植物总量的80.1%,甲藻门的平均数量为25.9×10⁴个/m³,占浮游植物总量的16.7%。优势种中的丹麦细柱藻(*Leptocylindyus danicus*)、中肋骨条藻(*Skeletonema costatum*)、诺氏海链藻(*Thalassiosima nordenskioldii*)均为赤潮生物,说明该区域有发生赤潮的危险。

关键词　大连湾,春秋季,浮游植物

中图分类号　Q178.532　　**文献标识码**　A　　**文章编号**　1000-3096(2003)02-0045-04

大连湾作为一个半封闭的天然海湾,其南岸有我国北方最大的港口——大连港,沿岸有130多家工厂,100多个排污口。近年来大连湾海水污染严重,生态环境遭到破坏,并导致赤潮的发生,对渔业造成较大的危害,并进一步危及人类的生命安全[1,2]。海洋浮游植物的群落结构与海洋环境因子的变化密切相关,海洋浮游植物种群的基础生物结构的变化反过来也反映了水环境质量的变化。作为水环境质量重要指标的浮游植物状况,已成为水环境监测的重要内容。为此,进行了大连湾浮游植物的调查研究,以便了解大连湾的环境现状,为大连湾的环境治理提供依据。

1　材料和方法

1.1　调查时间和范围

1999年5月和10月用GPS卫星定位仪定位对大连湾(121°36′42″~121°46′53″N, 38°28′39″~39°00′16″E)进行了浮游植物的调查研究,调查站位共设11个(见图1)。

1.2　采样及处理

用有机玻璃采水器采集水样(>10 m采表、底两层,<10 m只采表层)。采样、分析鉴定和数据处理均按《海洋调查规范》[3]有关规定进行。

2　结果与讨论

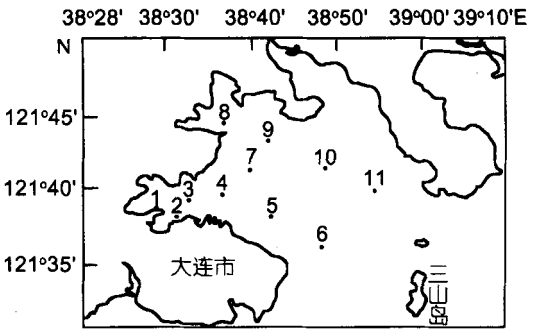


图1　大连湾浮游植物采样站位

Fig.1　The sketch map of the phytoplankton survey starions in the Dalian Bay

2.1　浮游植物种类组成及数量

2.1.1　种类组成及数量

2.1.1.1　春季　浮游植物由3个门类组成,共28种(表1),主要由硅藻、甲藻组成。其中硅藻门有25属22种,占总种数的78.6%;甲藻门有4属5种,

第一作者:张树林,出生于1963年,讲师,硕士,主要从事水生生物的教学与科研。E-mail:shulin63@eyou.com。*原为大连水产学院养殖系研究生,现在大连商业百货股份有限公司工作。

收稿日期:2002-05-17,修回日期:2002-11-20

占总种数的 17.9% ; 绿藻门 1 种, 各占总种数的 3.5%。浮游植物的平均数量为 17.4×10^4 个/ m^3。其中硅藻门和甲藻门的平均数量分别为 17.5×10^4 个/ m^3 和 16.6×10^4 个/ m^3, 分别占浮游植物总量的 78.9% 和 17.1%。浮游植物优势种是中肋骨条藻、圆海链藻、诺氏海链藻。优势种约占总细胞数量的 47.1%, 其中中肋骨条藻最多,为总细胞数量的 22.1%。

2.1.1.2 秋季 浮游植物由 5 个门类组成, 共 35 种(表 1),也主要由硅藻、甲藻组成。其中硅藻门有 19 属 26 种,占总种数的 74.3% ;甲藻门有 6 属 6 种, 占总种数的 17.1% ; 绿藻门、金藻门和裸藻门各 1 种, 各占总种数的 2.86%。浮游植物的平均数量为 21.5×10^4 个/ m^3。其中硅藻门和甲藻门的平均数量分别为 23.5×10^4 个/ m^3 和 20.8×10^4 个/ m^3, 分别占浮游植物总量的 80.9%和 16.5%。浮游植物优势种是丹麦细柱藻、原甲藻、小环藻和海链藻。优势种约占总细胞数量的 39.8%, 其中丹麦细柱藻最多, 为总细胞数量的 17.6%。

2.1.1.3 春秋季 春季和秋季共采到浮游植物 53 种(表 1),绝大多数属于硅藻门和甲藻门。其中硅藻门有 26 属 42 种, 占总种数的 79.2% ; 甲藻门有 6 属 8 种, 占总种数的 15.1% ; 绿藻门、金藻门和裸藻门各 1 种,各占总种数的 1.9%。浮游植物的总平均数量为 23.4×10^4 个/ m^3。其中硅藻门和甲藻门的平均数量为 23.7×10^4 个/ m^3 和 25.9×10^4 个/ m^3, 分别占浮游植物总量的 80.1%、16.7%,其余绿藻门、金藻门和裸藻门 3 个门只占 3.2%。浮游植物优势种是丹麦细柱藻、中肋骨条藻、原甲藻、小环藻、圆海链藻、诺氏海链藻、海链藻。优势种约占总细胞数量的 48.3%, 其中丹麦细柱藻和中肋骨条藻最多,分别占总细胞数量的 10.9%和 9.8%。应该注意的是丹麦细柱藻、中肋骨条藻、诺氏海链藻等都是赤潮生物。反映出该区域已经出现富营养化。这些沿岸藻类的适温、适盐范围较宽, 常可以在河口和近岸形成局部密集[4], 因此该区域有发生赤潮的危险。

2.1.2 种类组成及数量的变化

从水平分布来看, 春秋季浮游植物种类组成上 11 个站位平均为 21.1 种(15 ~ 26 种),1 #站位种类最多达 26 种, 8 #站位种类最少为 15 种。各站点春秋季浮游植物细胞总数量差异明显(图 2), 6 #站点最高为 180×10^4 个/ m^3, 9 #站点最低为 48.1×10^4 个/ m^3, 11 个站点平均为 117×10^4 个/ m^3。

春秋季表层含有除舟形藻、海线藻、蜂腰双壁藻、星形明盘藻、四角网硅鞭藻这 5 种藻类之外的 48 种,

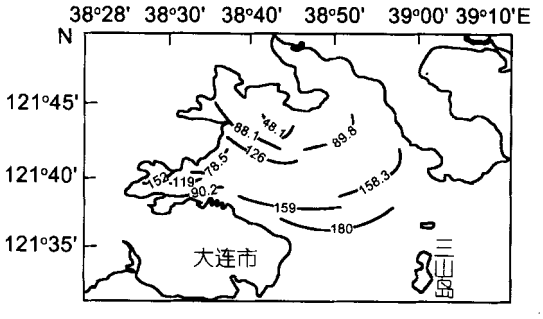


图 2 春秋季浮游植物个体数量平面分布($\times10^4$ 个/ m^3)

Fig.2 The horizontal distribution of phytoplankton in the spring and autumn($\times10^4$ ind/ m^3)

而底层种类减少为 36 种。根据秋季所测定的 9 个站点表底两层数据(表 2), 底层浮游植物细胞总数量显著高于表层,底层浮游植物细胞总数量是表层的 1.35 倍。

春季共有浮游植物 33 种, 秋季则有 30 种, 种类相差较小。但优势种有明显的变化,从春季的中肋骨条藻、圆海链藻、诺氏海链藻转变为秋季的丹麦细柱藻、原甲藻、小环藻和海链藻。春秋季浮游植物细胞总数量差异较大, 春季为 487.8×10^4 个/ m^3, 秋季为 753.9×10^4 个/ m^3,秋季是春季的 1.55 倍。

值得注意的是秋季在 1 #站位发现了双鞭藻, 这是一种典型的污水指示植物, 数量虽不大, 但足以说明 1 #站位的污染是十分严重的。另外 2 #站位出现的柔弱菱形藻,也是耐污种类[5],说明 1 #站位和 2 #站位从春季到秋季的富营养化日趋严重。

2.2 浮游植物的群落结构

群落的基础生物结构一般以种类数、多样性指数和均匀度来反映。浮游生物的群落结构与水环境因子的变化密切相关,因此浮游生物种群的基础生物结构的变化反过来也反映了水环境质量的变化。由于水体受污染后,群落中的种类往往减少而某些抗性强种类的个体数量却大增,因此多样性指数可以反映水体受污染的程度。作为水环境质量重要指标的浮游生物的多样性指数,已成为水环境监测的重要内容。本次调查中, 春季 Shannon-Wiever 多样性指数和均匀性指数分别为 2.72 和 0.78, 秋季 Shannon-Wiever 多样性指数和均匀性指数分别为 2.92 和 0.86, 春季 Shannon-Wiever 多样性指数较秋季低, 说明大连湾的春季

表 1　大连湾浮游植物种类组成及数量

Tab.1　The species composition and number of phytoplankter in the Dalian Bay

种类		平均数量 ($\times 10^4$ 个/ m^3)	
		春季	秋季
硅藻门	Bacillariophyta		
直链藻	*Melosira* sp.	3.50	6.80
圆筛藻	*Coscinodiscus* sp.		12.5
小环藻	*Cyclotella* sp.	28.1	51.9
海链藻	*Thalasiosira* sp.		51.6
圆海链藻	*T.rotula* Meunier	67.6	
诺氏海链藻	*T.nordenskioldii* Cleve	54.5	
细弱海链藻	*T.subtilis* (Ostf) Gran	2.70	
密集海链藻	*T.condensate* (Cleve)	4.40	
中肋骨条藻	*Skeletonema costatum* (Grev.) Cleve	107.6	14.2
细柱藻	*Leptocylidrus* sp.		21.4
丹麦细柱藻	*L.danicus* Cleve	3.20	132.4
根管藻	*Rhizosolenia* sp.		13.2
刚毛根管藻	*R.setigera* Brightwell		15.6
斯氏根管藻	*R.stoltorfothii* Peragallo	32.9	
距端根管藻	*R.calcaravis* M.Schultze	3.20	
柔弱根管藻	*R.delicatula* Cleve	12.7	
旋链角毛藻	*Chaetoceros curvisetus* Cleve	1.70	
活动盒形藻	*B.mobiliensis* Bailey	1.40	
中华半管藻	*Hemiaulus sinensis* Greville	2.80	
太阳双尾藻	*Ditylum sol* Grunow		3.30
浮动弯角藻	*Eucapia zoodiacus* Ehrenberg	1.70	
星杆藻	*Asterionella* sp.	6.60	
海线藻	*Thalassioema* sp.		8.00
楔形藻	*Licmophora* sp.	16.5	3.80
曲壳藻	*Achnanthes* sp.		10.4
卵形藻	*Cocconeis* sp.	12.0	
舟形藻	*Navicula* sp.		29.0
膜状舟形藻	*N.membranacea* Cleve	3.30	
曲舟藻	*Pleurosigma* sp.		23.0
近缘曲舟藻	*P.affine* Grunow	5.70	
蜂腰双壁藻	*Diploneis bombus*		45.0
菱形藻	*Nitzshia* sp.	9.30	8.70
具点菱形藻	*N.punctata* (W.Smith) Grunow		6.60
洛伦菱形藻	*N.loreniana* Grunow	3.30	
奇异菱形藻	*N.paradoxa* (Gmelin) Grunow		5.60
柔弱菱形藻	*N.dlicatisima* Cleve		3.30
尖刺菱形藻	*N.pungens* Grunow		43.2
新月拟菱形藻	*N.closterium* (Ehrenb) W.Smith		31.3
双菱藻	*Surirella* sp.		5.10
龙骨藻	*Tropidoneis* sp.		3.50
星形明盘藻	*Hyalodiscns stelliger*		45.0
冠盘藻	*Stephaodiscus* sp.		16.1
甲藻门	Pyrrophyta		
原甲藻	*Prorocentrum* sp.	25.2	63.8
海洋原甲藻	*P.micans* Ehrenb	45.3	
翅甲藻	*Dinophysis* sp.		20.6
尖翅甲藻	*D.acuta* Ehrenberg	1.70	
裸甲藻	*Gymnodinirum* sp.	4.70	25.2
光甲藻	*Glenodium* sp.		6.20
多甲藻	*Peridiniu m* sp.	6.30	5.20
纺锤角藻	*Ceratium fusus* (Ehrenb.) Dujardin		3.60
绿藻门	Chlorophyta		
扁藻	*Platymonas* sp.	19.9	11.1
金藻门	Chrysophyra		
四角网硅鞭藻	*Dictyocha fbula* Ehrenberg		3.60
裸藻门	Euglenophyta		
双鞭藻	*Eutreptia* sp.		4.10

表 2　秋季大连湾 9 个站位表底层浮游植物细胞数量($\times 10^4$ 个/ m^3)

Tab.2　The number of surface and bottom phytoplankter of 9 entries stations in the Dalian Bay($\times 10^4$ ind/ m^3)

站位	3	4	5	6	7	8	9	10	11	总和
表层	24.3	19.4	17.6	43.2	12.8	32.2	13.7	20.5	13.6	197.3
底层	42.0	13.7	12.1	28.0	15.2	37.7	12.0	12.8	93.1	266.6

较秋季污染严重。

参考文献

1　王蕙卿 . 大连湾赤潮生物及其规律的探讨 . 海洋环境科学 ,1992 ,11(2) :28 - 33

2　许澄源 . 大连湾赤潮生物的调查研究 . 水产学报 ,1982 ,6(2) :174 - 180

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

4　俞建銮 . 渤海、黄海浮游植物生态的研究 . 黄渤海海洋 ,1993 ,11(3) :52 - 59

5　杨清良 . 厦门马銮湾富营养化水域浮游植物群落的生态特征 . 海洋学报 ,1998 ,20(1) :101 - 102

STUDY ON PHYTOPLANKTON IN THE DALIAN BAY IN SPRING AND AUTUMN

ZHANG Shu-Lin　　ZHAO Hui

(*Department of Fishery Science , Tianjin Agriculture College , Tianjin,* 300384)

Received : May ,17 ,2002

Key Words : Dalian Bay ,Spring and autumn , Phytoplankton

Abstract

The phytoplankton survey was carried out in the Dalian Bay in May and October, 1999. As a result, there were 53 species of phytoplankton in the Dalian Bay. They were species of Bacillariophyta (26 genera and 42 species), species of Pyrrophyta (6 genera and 8 species). The average quantity of phytoplankton was 23.4×10^4 cells/ m^3 in the Dalian Bay, 1999, and the Bacillariophyta(23.7×10^4 cells/ m^3) accounted for 80.1 % of the phytoplankton population, the Pyrrophyta (25.9×10^4cells/ m^3) accounted for 16.7 %. Dominantly composed. of *Leptocylindyus danicus , Skeletonema costatum,* and *Thalassiosira nordenskioldi*, all are red tide organism, which lead to the perils of red tide in the Dalian Bay.

(本文编辑 :张培新)