

# 南极菲尔德斯半岛地区淡水水体浮游藻类 叶绿素 *a* 含量与初级生产量\*

王 骥 梁彦龄 王洪铸 冯伟松

(中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

**提要** 于 1992 年 12 月—1993 年 2 月、1994 年 12 月—1995 年 2 月, 运用分光光度法和人工叶测氧法对南极菲尔德斯半岛、阿德雷岛、纳尔逊岛 11 个湖泊、2 条溪流中的浮游藻类叶绿素 *a* 含量和初级生产量进行研究。结果表明, 各湖浮游藻类叶绿素 *a* 含量变幅为 0.50—3.39 mg/m<sup>3</sup>, 平均值为 1.30 ± 0.85 mg/m<sup>3</sup>; 初级生产量变幅为 0.002—0.106 g/(m<sup>3</sup>·d), 平均值为 0.033 ± 0.027 g/(m<sup>3</sup>·d)。叶绿素 *a* 含量与初级生产量年际差异不大; 1992—1993 年度和 1994—1995 年度夏季, 菲尔德斯半岛 9 个湖泊叶绿素 *a* 含量均数分别为 1.09 mg/m<sup>3</sup> 和 0.99 mg/m<sup>3</sup>; 初级生产量平均值分别为 0.026 g/(m<sup>3</sup>·d) 和 0.033 g/(m<sup>3</sup>·d)。溪流中浮游藻类叶绿素 *a* 和初级生产量显著低于湖泊的, 其平均值分别为 0.43 mg/(m<sup>3</sup>·d) 和 0.028 g/(m<sup>3</sup>·d)。湖泊浮游生物群落代谢率平均值为 1.037—1.625, 表明绝大多数湖泊为自养代谢型水体。湖泊两个年度的单位叶绿素 *a* 光合效率平均值分别为 0.0281 mg/(μg·d) 和 0.0403 mg/(μg·d)。叶绿素 *a* 与氧化还原电位, 初级生产量与水体总氮、无机氮、化学耗氧量之间呈显著相关。

**关键词** 菲尔德斯半岛 叶绿素 *a* 初级生产量 湖泊 溪流 光合效率

南极菲尔德斯半岛地区系指菲尔德斯半岛及其相临近的阿德雷岛和纳尔逊岛的部分地区。该地区湖泊、溪流等淡水水体密布, 计有大、小湖泊 50 多个, 溪流 40 余条(官子和, 1997)。浮游藻类是淡水生态系统中重要的生物资源。研究其现存量 and 生产量现状, 对阐明南极淡水生态系统结构与功能甚为重要。60 年代以来, 有关南大洋浮游藻类叶绿素 *a* 含量、初级生产量的测定较多(Fukuchi, 1980; Saton et al., 1986), 然而对南极淡水藻类则研究甚少, 且多为种类组成、密度和生物量等研究内容, 有关南极湖泊浮游藻类叶绿素含量与初级生产量的测定仅见到少数研究报告(Hawes, 1990; Knox, 1990), 菲尔德斯半岛地区此类研究尚未见报道。本文报告菲尔德斯半岛地区淡水水体浮游藻类叶绿素 *a* 含量与初级生产量, 为进一步研究该地区淡水生态系统特征提供科学依据。

## 1 调查地区水体理化状况

菲尔德斯半岛地区气候严酷, 全年气温最大变幅为零下 26.6℃ 至 11.7℃, 全年平均温度为零下 2.25℃; 年降水量 653.7 mm, 阴雨天多, 平均云量 8.7 成; 水面光照度通常仅 7 100 lx, 最大光照度约 100 000 lx。每年夏季(12 月中旬—次年 3 月)湖冰消融, 水温在 1—9℃, 平均值 4—6℃; 无机氮各湖变幅在 0.01—0.093 mg/m<sup>3</sup>, PO<sub>4</sub>-P 为 0.0012—0.006 mg/m<sup>3</sup>; pH 值为 5.82—7.29, 两个年度各湖平均值为 6.57—6.83, 多为弱酸性水体; 各湖盐

\* “八五”国家攻关项目, 85-905-02-02 号; 中国科学院“八五”重大科研项目, KJ 85-08 号。王 骥, 男, 出生于 1940 年 12 月, 高级工程师。

收稿日期: 1997 年 3 月 27 日, 接受日期: 1997 年 8 月 7 日。

度为 0.04—0.14, 均为缺盐性水体。溪流理化特征与湖泊十分相似, 但溪流的  $\text{SiO}_2$  与 COD 较高,  $\text{Si}_2\text{O}_2$  为 3.65—4.06  $\text{mg}/\text{m}^3$ , 约为湖泊的 2.37—2.69 倍; COD 为 2.702  $\text{mg}/\text{m}^3$ , 约为湖泊的 2.37 倍。菲尔德斯半岛地区淡水水体主要理化状况见表 1。

## 2 材料与方法

采样、测定时间集中于两个夏季, 即 1992 年 12 月—1993 年 2 月和 1994 年 12 月—1995 年 2 月。1992—1993 年度共调查 11 个湖泊, 2 条溪流; 1994—1995 年度调查 10 个湖泊, 2 条溪流。为便于比较年际差异, 两年度调查水体、研究内容和工作方法基本相同。大多数研究水体分布在菲尔德斯半岛上, 只有月牙湖、无名湖分布在阿德雷岛, 清湖位于纳尔逊岛。大多数水体在同一夏季仅采样、测定一次, 每次测定 1—2 个样点, 西湖、燕鸥湖、山海关湖则在同一夏季测定 2—3 次, 每次测定 1—5 个样点。采样地区见图 1。浮游藻类叶绿素 *a* 与脱镁叶绿素 *a* 含量采用分光光度法测定, 即 GF/C 滤膜过滤湖水 1—2L, 用 90% 丙酮提取 24 h, 用 Lorenzen(1967) 公式计算。初级生产量测定采用人工叶测氧法, 即用过滤的方法将 1—2L 水中的浮游藻类截留在 GF/C 滤膜上, 立即用过滤下来不含藻类水按常规法灌入黑白瓶中, 然后将上述滤膜, 即“人工叶”慢慢置入瓶中, 在水表光饱和条件下曝光 24 h, 最后用测氧法精确测定初级生产量 ( $P_C$ ) 和浮游生物呼吸量 ( $R$ ), 进而计算浮游生物群落代谢率 ( $P_C/R$ ) 和单位叶绿素 *a*、光合效率 [ $P_C/(\mu\text{g}\cdot\text{d})$ ]。

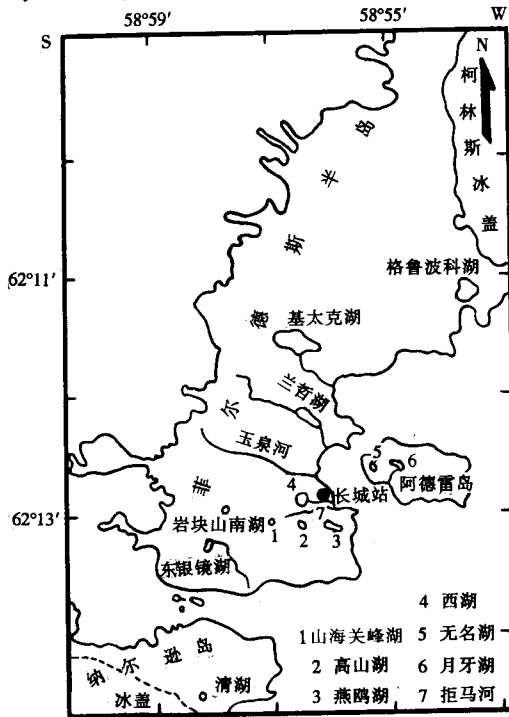


图 1 菲尔德斯半岛地区采样湖泊、溪流分布图

Fig. 1 Distribution of sampling lakes and streams in the Fildes Peninsula, Antarctica

表 1 菲尔德斯半岛地区湖泊、溪流理化参数<sup>1)</sup>

Tab.1 The physical parameters of lakes and streams in the Fildes Peninsula region, Antarctica

水体名称	面积 ha	1992.12—1993.2										1994.12—1995.2									
		水温	pH	ORP	Cond	TP	PO <sub>4</sub>	INO-N	SiO <sub>2</sub>	水温	pH	ORP	TP	PO <sub>4</sub>	TN	INO-N	SiO <sub>2</sub>	COD			
基太克湖	9.5	—	6.80	242	84	0.035	<0.01	0.031	1.7	40.0	6.59	183	0.035	0.0012	0.010	0.014	1.86	0.879			
格鲁波科湖	80.0	—	6.43	247	93	0.015	<0.01	0.031	1.6	40.0	6.64	175	0.015	0.0017	0.005	0.026	1.43	0.561			
兰哲湖	2.25	70.0	7.29	246	139	0.034	<0.01	0.031	2.4	50.0	7.14	184	0.032	0.0020	0.013	0.010	1.93	1.671			
西湖	1.05	8.5	6.63	258	45	0.024	<0.01	0.021	1.4	70.0	70.00	182	0.030	0.002	0.024	0.022	1.36	0.879			
燕鸥湖	0.93	90.0	6.48	165	71	0.040	<0.01	0.092	1.1	50.0	70.06	181	0.042	0.003	0.082	0.092	1.20	0.878			
东银镜湖	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	20.0	6.99	174	0.014	0.0016	0.018	0.014	1.17	1.354			
岩坎山南湖	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	50.0	70.06	173	0.019	0.0014	0.021	0.017	1.10	0.997			
山海关峰湖	0.3	10.0	5.82	421	38	0.024	<0.01	0.023	1.1	30.0	6.84	173	0.023	0.0012	0.012	0.017	1.15	0.641			
高山湖	0.32	4.5	6.55	160	72	0.035	<0.01	0.035	1.5	40.0	6.97	186	0.035	0.002	0.020	0.035	1.54	1.235			
月牙湖	0.60	—	—	—	—	—	—	—	—	50.0	5.97	142	0.033	0.003	0.095	0.092	2.41	2.305			
平均值		60.00	6.57	248	77.4	0.030	<0.01	0.036	1.54	4.4	6.83	175.3	0.280	0.002	0.030	0.034	1.51	1.140			
拒马河	750	10.0	6.61	208	42	0.051	0.006	0.059	40.0	70.0	6.88	182	0.050	0.0025	0.031	0.035	4.21	2.702			
玉泉河	2 900	70.0	7.33	238	80	0.039	<0.01	0.031	3.3	60.0	70.00	181	0.031	0.0037	0.022	0.019	3.90	2.702			
平均值			6.97	223	61	0.045	0.008	0.045	3.65	6.5	6.94	181.5	0.041	0.0030	0.027	0.027	40.06	2.702			

1)表中参数单位:水温,℃;ORP(氧化还原电位),mV;Cond(电导率), $\mu\text{s}/\text{cm}$ ;TP(总磷),INO-N, SiO<sub>2</sub>, COD 单位均为 mg/L; 溪流为长度, m。

### 3 结果与讨论

#### 3.1 浮游藻类叶绿素 $a$ 与脱镁叶绿素含量

菲尔德斯半岛地区湖泊、溪流中浮游藻类叶绿素  $a$  和脱镁叶绿素含量见表 2。可以看出,1992—1993 年夏季,各湖浮游藻类叶绿素  $a$  含量变幅为  $0.50\text{—}3.39\text{ mg/m}^3$ ,平均值为  $1.30 \pm 0.85\text{ mg/m}^3$ ;1994—1995 年夏季,各湖叶绿素  $a$  含量变幅为  $0.54\text{—}1.74\text{ mg/m}^3$ ,平均值为  $1.06 \pm 0.37\text{ mg/m}^3$ 。由于两年度研究的湖泊并不完全一致,上述结果很难进行年度比较。如将两年度均研究过的 9 个湖泊相比较,1992—1993 年度叶绿素  $a$  变幅为  $0.50\text{—}2.01\text{ mg/m}^3$ ,平均值为  $1.09 \pm 0.55\text{ mg/m}^3$ ;1994—1995 年度叶绿素  $a$  变幅为  $0.54\text{—}1.45\text{ mg/m}^3$ ,平均值为  $0.99 \pm 0.30\text{ mg/m}^3$ 。可见,菲尔德斯半岛湖泊中叶绿素  $a$  含量的年际差异不大,如将上述 9 个湖泊逐个进行年度比较,则两年度互有高低,其中,格鲁波科湖、兰哲湖、燕鸥湖、高山湖 1992—1993 年度叶绿素  $a$  含量均高于 1994—1995 年度的,其他 5 个湖泊则正好相反。多数湖泊浮游藻类叶绿素  $a$  含量显著高于脱镁叶绿素的,这是浮游藻类群落生长状态良好的一种标志。溪流中浮游藻类叶绿素  $a$  含量显著低于湖泊的,其变幅为  $0.12\text{—}0.69\text{ mg/m}^3$ ,平均值为  $0.43\text{ mg/m}^3$ 。

菲尔德斯半岛上 9 个湖泊叶绿素  $a$  含量两年度变幅为  $0.50\text{—}2.01\text{ mg/m}^3$ ,平均值为  $1.04\text{ mg/m}^3$ ;阿德雷岛上月牙湖和无名湖两个湖泊中叶绿素  $a$  含量分别为  $1.74\text{ mg/m}^3$  (1994—1995 年度)和  $3.39\text{ mg/m}^3$  (1992—1993 年度),两年度平均值为  $2.57\text{ mg/m}^3$ 。与菲尔德斯半岛藻类叶绿素  $a$  含量相比,阿德雷岛上的是高的,因该处是企鹅集群之地,企鹅经常在月牙湖和无名湖活动,其排遗排泄物流入湖中,有利于浮游藻类增殖,故叶绿素  $a$  含量随之增高。清湖位于纳尔逊冰盖前沿,叶绿素  $a$  含量较低,为  $1.09\text{ mg/m}^3$ 。

#### 3.2 浮游藻类初级生产量、呼吸量及浮游生物群落代谢率

本地区各湖浮游藻类初级生产量非常低,两年度最大变幅为  $0.002\text{—}0.106\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ,平均值为  $0.033 \pm 0.027\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。其中菲尔德斯半岛 9 个湖泊两年度最大变幅为  $0.002\text{—}0.078\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ,平均值为  $0.029 \pm 0.022\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ;阿德雷岛上月牙湖和无名湖初级生产量分别为  $0.106\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 和  $0.042\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ,平均值为  $0.074\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ,显著高于菲尔德斯半岛湖泊的。溪流初级生产量变幅为  $0.016\text{—}0.040\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ,平均值为  $0.028 \pm 0.012\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ,其生产量略低于湖泊的。见表 2。菲尔德斯半岛各湖初级生产量年际差异不大,且互有高低,1992—1993 年度、1994—1995 年度 9 个湖泊初级生产量平均值分别为  $0.026 \pm 0.015\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 和  $0.033 \pm 0.028\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。总之,整个调查地区初级生产量的分布规律与叶绿素  $a$  含量分布规律基本一致。

9 个湖泊浮游生物呼吸量变幅为  $0.003\text{—}0.123\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ,平均值为  $0.031 \pm 0.037\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。其中兰哲湖呼吸量异常地高,这与湖边堆放垃圾有关。溪流浮游生物呼吸量略低于湖泊的,平均值为  $0.006\text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。

调查区淡水水体浮游生物群落代谢率平均值显著大于 1,表明绝大多数水体为自养代谢型水体。

#### 3.3 浮游藻类光合效率

浮游藻类每微克叶绿素  $a$  每天光合放氧量,即光合效率 [ $\text{mg}/(\mu\text{g} \cdot \text{d})$ ]是评价水体初

表 2 非尔德斯半岛地区淡水水体浮游藻类叶绿素 *a* (Chl. *a*) 和脱镁叶绿素 (phaeo) 含量、初级生产量 ( $P_C$ )、呼吸量 ( $R$ )、以及浮游生物群落代谢率 ( $P_C/R$ )

Tab. 2 The chlorophyll *a* (Chl. *a*), phaeopigment (phaeo) contents, primary production ( $P_C$ ) and respiration ( $R$ ) of planktonic algae, and metabolism ratio of planktonic community ( $P_C/R$ ) in freshwaters in the Fildes Peninsula region, Antarctica

水体类型	水体名称	1992. 12—1993. 02				1994. 12—1995. 02					
		Chl. <i>a</i> (mg/m <sup>3</sup> )	phaeo (mg/m <sup>3</sup> )	$P_C$ [mg/(m <sup>3</sup> ·d)]	$R$ [mg/(m <sup>3</sup> ·d)]	$P_C/R$	Chl. <i>a</i> (mg/m <sup>3</sup> )	phaeo (mg/m <sup>3</sup> )	$P_C$ [mg/(m <sup>3</sup> ·d)]	$R$ [mg/(m <sup>3</sup> ·d)]	$P_C/R$
湖	基太克湖	0.98	0.45	0.008	0.020	0.40	1.22	0.31	0.035	0.018	1.94
	格鲁波科湖	2.01	0.00	0.008	0.011	0.70	0.54	0.13	0.002	0.003	0.67
	兰哲湖	1.87	0.67	0.053	0.033	1.60	0.64	0.46	0.053	0.123	0.43
	西湖	0.50	0.30	0.031	0.020	1.60	0.98	0.50	0.011	0.007	1.57
	燕鸥湖	0.91	0.83	0.030	0.031	0.97	0.90	0.36	0.078	0.039	2.00
	东银锰湖	0.60	0.14	0.019	0.025	0.80	1.00	0.28	0.018	0.012	1.50
	岩坎山南湖	0.91	0.96	0.019	0.027	0.70	1.32	0.18	0.018	0.007	2.57
	山海关峰湖	0.64	0.76	0.041	0.025	1.60	1.45	0.47	0.011	0.007	1.57
	高山湖	1.39	1.06	0.023	0.023	1.00	0.82	0.14	0.072	0.036	2.00
	月牙湖	—	—	—	—	—	1.74	2.72	0.106	0.053	2.00
	无名湖	3.39	4.57	0.042	0.042	1.00	—	—	—	—	—
	清湖	1.09	0.00	—	—	—	—	—	—	—	—
	平均值	1.30	0.89	0.0274	0.0257	1.037	1.06	0.56	0.0404	0.035	1.625
$\bar{x} \pm S_x$	$\pm 0.85$	$\pm 1.28$	$\pm 0.015$	$\pm 0.008$	$\pm 0.043$	$\pm 0.37$	$\pm 0.77$	$\pm 0.035$	$\pm 0.037$	$\pm 0.65$	
溪流	拒马河	0.43	0.00	—	—	—	0.49	0.04	0.040	0.008	5.0
	玉泉河	0.12	0.00	—	—	—	0.69	0.03	0.016	0.004	4.0
	平均值	0.28	0.00	—	—	—	0.59	0.035	0.028	0.006	4.5
$\bar{x} \pm S_x$	$\pm 0.22$	—	—	—	—	$\pm 0.14$	$\pm 0.007$	$\pm 0.012$	$\pm 0.003$	$\pm 0.707$	

级生产性能的重要指标之一。单位叶绿素 *a* 光合效率的高低,可在一定程度上反映水体营养状况和藻类生长状态的优劣。

测定结果表明,1992—1993 年夏季,湖泊浮游藻类光合效率变动在 0.004—0.062 mg/( $\mu\text{g}\cdot\text{d}$ ) 之间,其平均值为  $0.0281 \pm 0.0208$  mg/( $\mu\text{g}\cdot\text{d}$ ); 1994—1995 年夏季光合效率略高于 1992—1993 年度的,变幅为 0.004—0.088,其平均值为  $0.0403 \pm 0.0353$  mg/( $\mu\text{g}\cdot\text{d}$ )。见表 3。

### 3.4 浮游藻类叶绿素 *a* 含量、初级生产量与若干生态因素之间的关系

叶绿素 *a* 与氧化还原电位的关系,初级生产量与水体总氮、无机氮、化学耗氧量之间的关系可用下式表达:

$$\text{Chl. } a = 5.099 - 0.02334(\text{ORP}) \quad n = 12, r = -0.7095, P < 0.01$$

$$P_G = 0.01178 + 0.9026(\text{TN}) \quad n = 12, r = 0.7927, P < 0.01$$

$$P_G = 0.0131 + 0.6171(\text{INO-N}) \quad n = 19, r = 0.5945, P < 0.01$$

$$P_G = 0.0482(\text{COD}) - 0.0145 \quad n = 10, r = 0.7235, P < 0.02$$

从以上各式可以看出,叶绿素 *a* 含量与水体氧化还原电位呈负相关,初级生产量与水体环境中的总氮、无机氮、化学耗氧量呈正相关。

## 4 结语

南极菲尔德斯半岛地区气候严酷,年平均气温零下 2.25℃,夏季湖冰消融,水温在 1—9℃。该地区湖泊、溪流盐度小于 0.14,均属缺盐性淡水水体。水中营养物质相对贫乏,无机氮各湖变幅为 0.010—0.093 mg/L,无机磷为 0.0012—0.006 mg/L。水体 pH 值为 6.57—6.83,属弱酸性水体。严酷的环境条件限制了淡水藻类的生长繁殖,单位水体中叶绿素 *a* 含量与初级生产量较低:各湖叶绿素 *a* 含量和初级生产量变幅分别为 0.50—3.39 mg/m<sup>3</sup> 和 0.002—0.106 g/(m<sup>3</sup>·d)。溪流中叶绿素 *a* 含量和初级生产量显著低于湖泊的,其平均值分别为 0.43 mg/(m<sup>3</sup>·d) 和 0.028 g/(m<sup>3</sup>·d)。湖泊浮游生物群落代谢率平均值为 1.037—1.625,绝大多数湖泊为自养代谢型水体。湖泊浮游藻类的光合效率两个年度分别为 0.0281 mg/( $\mu\text{g}\cdot\text{d}$ ) 和 0.0403 mg/( $\mu\text{g}\cdot\text{d}$ )。叶绿素 *a* 与水体氧化还原电位呈负相关,初级生产量与水体总氮、无机氮、化学耗氧量呈正相关,这表明营养盐类尤其是氮元素,是该地区淡水浮游藻类生长繁殖的主要限制因素。

## 参 考 文 献

- 官子和,1997,海洋与湖沼,28(增刊):127—133。  
Fukuchi, M., 1980, *J. Oceanogr. Soc., Japan*, 35:73—84.

表 3 菲尔德斯半岛地区淡水水体浮游藻类叶绿素 *a* 光合效率 [mg/( $\mu\text{g}\cdot\text{d}$ )]

Tab. 3 The photosynthesis efficiency of Chl. *a* of planktonic algae in freshwaters in the Fildes Peninsula region, Antarctica

水体名称		1992. 12— 1993. 02	1994. 12— 1995. 02
湖	基太克湖	0.008	0.029
	格鲁波科湖	0.004	0.004
	兰哲湖	0.028	0.083
	西湖	0.062	0.011
	燕鸥湖	0.033	0.087
	东银镜湖	0.032	0.018
	岩块山南湖	0.021	0.014
	山海关峰湖	0.064	0.008
	高山湖	0.017	0.088
	无名湖	0.012	0.061
平均值		$0.0281 \pm 0.0208$	$0.0403 \pm 0.0353$
溪流	拒马河	—	0.0816
	玉泉河	—	0.0232
	平均值	—	$0.0524 \pm 0.0413$

- Hawes, I., 1990, Eutrophication and vegetation development in Maritime Antarctic lakes, *Antarctic Ecosystems, Ecological Change and Conservation*, Springer-Verlag (Berlin, Heidelberg), pp. 83—90.
- Knox, G. A., 1990, Primary production and consumption in McMurdo Sound, Antarctica, *Antarctic Ecosystems, Ecological Change and Conservation*, Springer-Verlag (Berlin, Heidelberg), pp. 115—128.
- Lorenzen, C.L., 1967, *Limnol. Oceanogr.*, **12**: 343—346.
- Satoh, H. K. et al., 1986, *Antarctic Res.*, **30**(1): 19—32.

## THE CHLOROPHYLL *a* CONTENT AND PRIMARY PRODUCTION OF PLANKTONIC ALGAE IN FRESHWATERS OF FILDES PENINSULA, ANTARCTICA

Wang Ji, Liang Yanling, Wang Hongzhu, Feng Weisong

(*Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072*)

**Abstract** Studies on chlorophyll *a* content, primary production and metabolism ratio of planktonic community were carried out in 11 lakes and 2 streams in Fildes Peninsula, Ardrey Island and Nelson Island from December 1992 to February 1993 and December 1994 to February 1995. Spectrophotometry method was employed to measure chlorophyll *a* content, and “man-made leaf” light-and-dark-bottle oxygen methods to measure the primary production. The results were as follow. The Chl. *a* content varied from 0.50 to 3.39 mg/m<sup>3</sup>, with an average of 1.30 ± 0.85 mg/m<sup>3</sup>. The primary production (O<sub>2</sub>) varied from 0.002 to 0.106 g/(m<sup>3</sup>·d) and averaged 0.033 ± 0.027 g/(m<sup>3</sup>·d). Annual differences of Chl. *a* and primary production were not significant. During these two periods, average Chl. *a* values in 9 lakes of Fildes Peninsula were 1.09 mg/m<sup>3</sup> and 0.99 mg/m<sup>3</sup>, respectively. The primary production (O<sub>2</sub>) were 0.026 g/(m<sup>3</sup>·d) and 0.033 g/(m<sup>3</sup>·d) on average.

The Chl. *a* content and primary production of planktonic algae in the streams were conspicuously lower than those in the lakes. Their average values were only 0.43 mg/m<sup>3</sup> and 0.028 g/(m<sup>3</sup>·d), respectively. The metabolism ratio of planktonic community in the lakes was 1.037—1.625 on average, indicating that most of the lakes are autotrophic in nature. The average photosynthesis efficiencies of Chl. *a* of the two investigated periods were 0.0281 mg/(μg·d) and 0.0403 mg/(μg·d), respectively.

The regression relationships derived in the present study between Chl. *a* (Chl. *a*, mg/m<sup>3</sup>) and Redox potential (ORP, mV), and between primary production [ $P_G$ , g/(m<sup>3</sup>·d)] and the various substances including total nitrogen (TN, mg/L), inorganic nitrogen (INO-N, mg/L), Redox potential and COD (mg/L) are:

Chl. *a* = 5.099 - 0.023 34(ORP),  $P_G$  = 0.011 78 + 0.9026(TN),  $P_G$  = 0.0131 + 0.6171 (INO-N),  $P_G$  = 0.0482(COD) - 0.0145.

**Key words** Fildes Peninsula Chlorophyll *a* Primary production Lakes Stream Photosynthesis efficiency