

广西英罗港红树林区水体浮游植物 种类组成和数量分布的初步研究

陈 坚 范航清

(广西红树林研究中心 北海 536000)

陈成英

(广西海洋研究所 北海 536000)

摘要 分析了广西英罗港红树林区 1992 年两个季度调查所得的定量样品, 经鉴定有浮游植物 97 种 (含变种、变型)。初步研究了浮游植物的种类组成和数量分布特点。

关键词 红树林 浮游植物

红树林是生长在热带、亚热带海滩的木本植物群落, 是海岸和河口湿地生态系统重要的第一生产者之一。有关红树林的生态学特征, 生物资源及其经营管理的研究已有很多^[1], 而作为红树林生态系统中的另一重要生产者的浮游植物, 迄今在国内仍未见有报道。浮游植物是海洋动物, 尤其是海洋动物幼虫和幼体的直接饵料。有些浮游植物具有富集污染物质的能力, 可作为污染的指示生物。本项研究旨在为将来英罗港红树林生态系食物链的研究, 红树林海洋农牧场的建立及系统的持续发展提供基础科学数据。

1 样地概述

广西英罗港 (21°28'N, 109°43'E) 红树林区面积约 80hm², 群落长宽分别为 1.4km 和 700m, 为港湾红海榄 (*Rhizophora stylosa*) 群落。该群落四周和林内潮沟两岸混生着白骨壤 (*Avicennia marina*)、桐花树 (*Aegiceras corniculatum*) 和秋茄 (*Kandelia candel*) 小群落, 向陆林缘为带状的木榄 (*Bruguiera gymnorrhiza*) 小群落。林内潮沟发达, 高潮时水深可达 2.5m, 是海洋动物进出红树林区的重要通道。该红海榄群落平均林龄 70a, 树高约 6m, 叶面积指数 2.9, 覆盖度 0.9^[2]。林地土壤为火山灰演化形成的淤泥, 有机质含量为 3.99%。潮汐为混合全日潮, 平均潮差 2.53m, 最大潮差 6.25m。

2 材料与方方法

1992 年 6 月和 11 月, 对广西英罗港红树林区的浮游植物进行了调查研究。共设了 6 个测站, 其中林内潮沟设 4 个测站, 林外近海水体 2 个测站。用小型浮游生物网 (口径 37cm, 筛绢 20 号), 在 6 个测站由底至表进行垂直拖网采集, 采集标本用 5%~7% 的福尔马林固定。所获得的 12 个定量样品, 均经种类鉴定及按个体计数法进行计数和分析研究。

3 结果与分析

3.1 种类组成

本文共鉴定浮游植物 97 种, 其中硅藻 93 种, 甲藻 3 种, 蓝藻 1 种 (详见名录)。调查表明, 英罗港红树林区春夏季 (6 月) 和秋冬季 (11 月) 的浮游植物分别为 53 种和 80 种, 可见英罗港红树林区浮游植物种类组成的季节差别较大。

在种类数和细胞数量上, 都以硅藻占绝对优势。优势种有窄隙角刺藻等角毛变种 (*Chaetoceros affinis* var. *willei* (Gran) Hust.)、短孢角刺藻 (*Chaetoceros brevis* Schutt)、扁面角刺藻 (*Chaetoceros compressus* Land.)、拟弯角刺藻 (*Chaetoceros pseudocurvisetus* Mang.)、距端根管藻 (*Rhizosolenia calcar-avis* Schultz)、覆瓦根管藻 (*Rhizosolenia imbricata* Brightw.)、菱形海线藻 (*Thalassionema nitzschioides* Grun.) 和佛恩海毛藻 (*Thalassiothrix frauenfeldii* Grun.) 等。

3.2 数量分布

英罗港红树林区浮游植物两次取样的平均细胞总量为 $1759.8 \times 10^3 \text{cells/m}^3$, 11 月的平均细胞总量达 $3419.0 \times 10^3 \text{cells/m}^3$, 这主要是由于窄隙角刺藻等角毛变种、扁面角刺藻、复瓦根管藻和距端根管藻等优势种的数量剧增所致。6 月份的平均细胞总量仅为 $100.5 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ (表 1)。

表 1 示出, 浮游植物细胞总量分布以红树林外 500m 海域最大, 两次取样平均值为 $2616.4 \times 10^3 \text{cells/m}^3$, 其次为红树林向海林缘处, 平均值为 $2392.0 \times 10^3 \text{cells/m}^3$, 林内平均细胞总量较大的是堤坝闸口处和潮沟交汇处, 数量分别为 $1993.1 \times 10^3 \text{cells/m}^3$, 和 $1563.7 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 。

Table 1 Relative abundance ($\times 10^3 \text{cells/m}^3$) of total phytoplankton species in mangrove waters at Yinluo Bay, Guangxi

Time	Plot						Mean \pm SD
	1	2	3	4	5	6	
6 Jun. 1992	80.0	243.9	114.0	52.4	55.0	57.6	100.5 \pm 74.0
10 Nov. 1992	5152.8	4540.0	1631.3	3075.0	2186.3	3928.5	3419.0 \pm 1367.9
Mean	2616.4	2392.0	872.7	1563.7	1120.7	1993.1	1759.8 \pm 695.9

3.3 主要优势种的季节分布

11 月份出现了较多的优势种。如覆瓦根管藻 ($3308.3 \times 10^3 \text{cells/m}^3$)、扁面角刺藻 ($2450.3 \times 10^3 \text{cells/m}^3$) 和距端根管藻 ($1672.0 \times 10^3 \text{cells/m}^3$) 等; 两次取样均出现的优势种类有窄隙角刺藻等角毛变种、佛恩海毛藻和菱形海线藻等, 其 11 月的数量也远远大于 6 月的数量 (表 2)。所以, 11 月的细胞总量比 6 月份的细胞总量大得多。

造成这种差异的原因除了季节因素外, 采样时间和气温可能也有较大影响。6 月份采样时间是 23:30, 且在下雨, 气温很低; 而 11 月份采样时间是 14:20, 天气晴朗, 气温较高。这可能也是造成两次采样差异的原因之一。

Table 2 Relative abundance ($\times 10^3$ cells/m³) of dominant phytoplankton species in mangrove waters at Yingluo Bay, Guangxi

Sampling time	Ri	Cc	Ca	Rc	Tf	Cp	Cb	Tn
6 Jun. 1992	—	—	21.3	—	6.0	—	—	4.7
10 Nov. 1992	3308.3	2450.3	1972.9	1672.0	1410.6	1066.5	949.3	902.4

Ri; *Rhizosolenia imbricata*; Rc; *Rh. calcar - avis*; Cc; *Chaetoceros compressus* Ca; *Ch. affinis* var. *wollei*; Cp; *Ch. pseudocurvisetus*; Cb; *Ch. brevis* Tf; *Thalassiothrix frauenfeldii*; Tn; *Thalassionema nitzschioides*

本文仅对英罗港红树林区的浮游植物作了一些基础的研究，有关红树林区浮游植物的数量动态，与环境因子的关系方面的工作，有待于今后进一步深入研究。

参考文献

- 1 林鹏. 红树林研究论文集. 厦门: 厦门大学出版社. 1990, 1~229
- 2 林鹏, 尹毅, 卢昌义. 广西红海榄群落的生物量和生长力. 厦门大学学报(自然科学版), 1992, 31(2): 200~203.
- 3 金德祥等. 中国海洋浮游硅藻类. 上海: 上海科学技术出版社, 1965, 1~230.

A Preliminary Study on Numerical Distribution and Species Composition of Phytoplankton in Mangrove Waters of Yingluo Bay in Guangxi

Chenjian Fan Hangqing

(Guangxi Mangrove Research Center, Beihai 536000)

Chen Chengying

(Guangxi Institute of Oceanology, Beihai 536000)

The quantitative samples collected in Yingluo mangrove area in Guangxi in June and November of 1992 were analysed, in which 97 species of phytoplankton were identified, including variety and subedet. The species composition and distribution characteristics of phytoplankton were discussed.

Key words Mangroves, Phytoplankton

List of phytoplanktons

Order	Species
硅藻门 Bacillariophyta	
1 厚辐环藻	<i>Actinocyclus crassus</i> V. Heurck
2 咖啡形双眉藻	<i>Amphora coffeaeformis</i> (Ag.) Kutzing
3 咖啡形双眉藻微尖变种	<i>Amphora coffeaeformis</i> var. <i>acutiuscula</i> (Kutz.) Hustedt
4 易变双眉藻	<i>Amphora proteus</i> Gregory
5 双眉藻	<i>Amphora</i> sp.
6 丛毛辐杆藻	<i>Bacteriastrum cosmosum</i> Pav.
7 丛毛辐杆藻具棘变种	<i>Bacteriastrum comosum</i> var. <i>hispidum</i> (Castracane) Ikari
8 透明辐杆藻	<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Laud.
9 变异辐杆藻	<i>Bacteriastrum varians</i> Laud.
10 辐杆藻	<i>Bacteriastrum</i> sp.
11 异角盒形藻	<i>Biddulphia heteroceros</i> Grun.
12 活动盒形藻	<i>Biddulphia mobiliensis</i> (Baif.) Grun.
13 钝头盒形藻	<i>Biddulphia obtusa</i> Kutzing
14 高盒形藻	<i>Biddulphia regia</i> (Schultze) Ostf.
15 中华盒形藻	<i>Biddulphia sinensis</i> Grev.
16 双角马鞍藻	<i>Campylodiscus biangulatus</i> Grev.
17 柏古角管藻	<i>Cerataulina bergonii</i> Per.
18 紧密角管藻	<i>Cerataulina compacta</i> Ostenfeld
19 窄隙角刺藻等角毛变种	<i>Chaetoceros affinis</i> var. <i>willei</i> (Gran) Hust.
21 短孢角刺藻	<i>Chaetoceros brevis</i> Schutt
22 扁面角刺藻	<i>Chaetoceros compressus</i> Land.
23 缢缩角刺藻	<i>Chaetoceros constrictus</i> Gran
24 中肋角刺藻	<i>Chaetoceros costatus</i> Pav.
25 并基角刺藻	<i>Chaetoceros decipiens</i> Cl.
26 单独型并基角刺藻	<i>Chaetoceros decipiens</i> f. <i>singulari</i> Gran
27 密连角刺藻	<i>Chaetoceros densus</i> Cl.
28 细齿角刺藻	<i>Chaetoceros denticulatus</i> Land.
29 双突角刺藻	<i>Chaetoceros didymus</i> Ehr.
30 远距离角刺藻	<i>Chaetoceros distans</i> Cl.
31 异角角刺藻	<i>Chaetoceros diversus</i> Cl.
32 洛氏角刺藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grun.
33 秘鲁角刺藻	<i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightw.
34 拟弯角刺藻	<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> Mang.
35 冕孢角刺藻	<i>Chaetoceros subsecundus</i> (Grunow) Hust.
36 角刺藻	<i>Chaetoceros</i> sp.

- 37 盾形卵形藻 *Cocconeis scutellum* Ehr.
38 小环毛藻 *Corethron hystrix* Hens.
39 星脐圆筛藻 *Coscinodiscus astromphalus* Ehr.
40 中心圆筛藻 *Coscinodiscus centralis* Ehr.
41 离心列圆筛藻 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
42 巨圆筛藻交织变种 *Coseinodiscus gigas* var. *praetexta* (Janisch) Hust.
43 虹彩圆筛藻 *Coscinodiscus oculus - iridis* Ehr.
44 辐射列圆筛藻 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
45 有棘圆筛藻 *Coscinodiscus spinosus* Chin.
46 圆筛藻 *Coscinodiscus* sp.
47 柱状小环藻 *Cyclotella stylorum* Brightw.
48 桥弯藻属 *Cymbella* sp.
49 蜂腰双壁藻 *Diploneis bombus* Ehr.
50 布氏双尾藻 *Ditylum brightwelli* (West) Grun.
51 长角弯角藻 *Eucampia cornuta* (Cl.) Grun.
52 短角弯角藻 *Eucampia zoodiacus* Ehr.
53 几内亚藻 *Guinardia flaccida* (Castr.) Per.
54 波罗的海布纹藻 *Gyrosigma balticum* (Ehr.) Rabh.
55 簇生布纹藻弧形变种 *Gyrosigma fasciola* var. *arcuata* (DonK.) Cl.
56 簇生布纹藻薄喙变种 *Gyrosigma fasciola* var. *tenuirostris* (Grun.) Cl.
57 长尾布纹藻 *Gyrosigma macrum* (W. Sm.) Gr. et Hen.
58 斜布纹藻 *Gyrosigma obliquum* (Grun) Boyer
59 布纹藻 *Gyrosigma* sp.
60 霍克半管藻 *Hemiaulus hauckii* Grun.
61 薄壁半管藻 *Hemiaulus membranaceus* Cl.
62 北方劳德藻 *Lauderia borealis* Gran
63 丹麦细柱藻 *Leptocylindrus danicus* Cl.
64 具槽直链藻 *Melosira sulcata* (Ehr.) Kutz.
65 琴状舟形藻特异变种 *Navicula lyra* var. *insignis* A. Schmidt
66 膜状舟形藻 *Navicula membranacea* Cl.
67 舟形藻 *Navicula* sp.
68 杂菱形藻 *Nitzschia hydrida* Grun.
69 长菱形藻弯端变型 *Nitzschia longissima* f. *reversa* W. Smith
70 洛伦菱形藻 *Nitzschia lorenziana* Grun.
71 洛伦菱形藻密条变种 *Nitzschia lorenziana* var. *densestriata* (Per.) A. Sch.
72 新月菱形藻 *Nitzschia closterium* Ehr.
73 钝头菱形藻刀形变种 *Nitzschia obtusa* var. *scalpelliformis* Grun.
74 奇异菱形藻 *Nitzschia paradoxa* (Gmel.) Grun.
75 尖刺菱形藻 *Nitzschia pungens* Grun.
76 菱形藻 *Nitzschia* sp.

- | | |
|--------------|---|
| 77 近缘斜纹藻 | <i>Pleurosigma affine</i> Grun. |
| 78 海洋斜纹藻 | <i>Pleurosigma pelagicum</i> Per. |
| 79 翼根管藻纤细变形 | <i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i> (Cl.) Grun. |
| 80 距端根管藻 | <i>Rhizosolenia calcar - avis</i> Schultz |
| 81 克莱根管藻 | <i>Rhizosolenia clevei</i> Ostf. |
| 82 粗刺根管藻 | <i>Rhizosolenia crassispinata</i> Schrod. |
| 83 脆根管藻 | <i>Rhizosolenia fragilissima</i> Berg. |
| 84 钝棘根管藻半刺变种 | <i>Rhizosolenia hebetata</i> var. <i>semispina</i> (Hens) Gran. |
| 85 覆瓦根管藻 | <i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightw. |
| 86 粗根管藻 | <i>Rhizosolenia robusta</i> Norm. |
| 87 斯托根管藻 | <i>Rhizosolenia stotterfothii</i> Per. |
| 88 笔尖形根管藻 | <i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightw. |
| 89 掌状冠盖藻 | <i>Stephanopyxis palmeriana</i> (Grev.) Grun. |
| 90 芽形双菱藻 | <i>Surirella gemma</i> Ehr. |
| 91 菱形海线藻 | <i>Thalassionema nitzschioides</i> Grun. |
| 92 佛恩海毛藻 | <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> Grun. |
| 93 蜂窝三角藻 | <i>Triceratium favus</i> Ehr. |

蓝藻门 Cyanophyta

- 94 颤藻 *Oscillatoria* sp.

甲藻门 Pyrrophyta

- 95 梭角藻 *Ceratium fusus* (Ehr.) Dujardin
 96 波状角藻 *Ceratium trichoceros* (Ehr.) Kofoid
 97 具尾鳍藻 *Dinophysis caudata* Sarille-Kent

(上接第 44 页 Continue from page 44)

Species of Zooplankton in Mangrove Waters of Yingluo Bay in Guangxi

Chen Jian He Binyuan Liang Shichu

(Guangxi Mangrove Research Center, Beihai 536000)

Abstract The samples collected in Yingluo mangrove area in Guangxi in June and November of 1992 were analysed, in which 26 species of zooplanktons were identified.

Pleurobrachia globosa, *Lensia subtiloides* and *Lucifer hanseni* are the major species.

Key words mangroves, zooplankton