

香港红树林区软体动物生态研究*

蔡立哲

(厦门大学环境科学研究中心, 厦门 361005)

黄玉山

谭凤仪

(香港科技大学研究中心) (香港城市大学生化系)

摘要 1994 年夏季(6 月至 9 月)和冬季(1994 年 12 月至 1995 年 2 月)对香港 14 片红树林的软体动物作了定性和定量调查。调查期间采到的软体动物已鉴定 52 种,其中腹足类 45 种,双壳类 7 种。采用 Bray-Curtis 相似系数和逐步形成分类系统的方法进行聚类分析。基本上可分为 4 组断面,分别以粗束拟蟹守螺(*Cerithidea djadjariensis*)、奥莱彩螺(*Clithon oualaniensis*)、沟纹笋光螺(*Terebralia sulcata*)和红树拟蟹守螺(*Cerithidea rhizophorarum*)为第一密度优势种。不同底质的红树林区软体动物组成有显著差异。污染可能是造成沙头角红树林区软体动物多样性低的重要环境因子。盐度和潮汐制约一些软体动物的垂直分布和水平分布,纵带滩栖螺(*Batillaria zonalis*)和多形滩栖螺(*Batillaria multiformis*)在红树林区海缘高密度栖息,分别高达 120/m² 和 240 个/m²。在淡水注入的红树林区常有广盐性软体动物栖息,如中国绿螂(*Glaucome chinensis*)。

关键词 红树林,软体动物,生态,香港

软体动物是红树林区的主要类群。Yipp (1982), Cha (1992), Wells (1984, 1985, 1990), Morton (1990), McMahon (1985), Tong (1990) 等曾对香港红树林区软体动物的分类和分布作过研究。本文根据 1994 年和 1995 年在香港红树林区获得的软体动物数据,描述了香港 14 片红树林中软体动物的种类组成、数量分布、季节变化及其与底质、盐度、潮汐和污染等环境因子的关系,为香港红树林保护和开发利用提供生态学依据。

一、材料与方法

1994 年夏季(6 月至 9 月)和冬季(1994 年 12 月至 1995 年 2 月)对香港 14 片红树林(图 1)的底栖动物作了定性和定量调查。14 片红树林是赤径(CHEK KENG, 缩写 CK)、壕涌(HO CHUNG, HC)、海下湾(HOI HA WAN, HHW)、企岭下老围(KEI LING HA LO WAI, KLH)、荔枝窝(LAI CHI WO, LCW)、南涌(NAM CHUNG, NC)、西径(SAI KENG, SK)、沙头角(SHA TAU KOK, STK)、大滩(TAI TAN, TT)、汀角(TING KOK, TK)、吐露池(TOLO PONG, TP)、大环(TW)、二澳(YI O, YO)和土瓜坪(TO KWAI

* 厦门大学环境科学研究中心卢昌义教授、香港科技大学研究中心 R. M. Berry 先生和中山大学环境科学研究所李世华先生帮助采集软体动物,在此一并致谢。

PENG, TKP)。

软体动物的定量采集是根据每片红树林的长度确定 1 至 3 个断面,每个断面根据红树林的宽度,从岸缘至海缘取 6 至 10 个样框。样框为 50cm×50cm,直接将样框内肉眼可见的软体动物采集,同时对树上和底内软体动物进行定性采集。标本用 70% 酒精固定,在实验室内鉴定、计数和称湿重。同时测定红树林区岸缘、中部和海缘的盐度、pH 值。每个断面的生物量和密度分别以 g/m² 和 个/m² 为单位。

为了比较红树林区各断面软体动物组成,先计算 BRAY-CURTIS 相似系数,然后采用逐步形成分类系统的方法进行聚合分析。BRAY-CURTIS 相似系数(S')、种类多样性指数(H')、均匀度指数(J)和种类丰度指数(D)分别应用下列公式计算:

$$S'_{jk} = 100 \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n |Y_{ij} - Y_{ik}|}{\sum (Y_{ij} + Y_{ik})} \right] \quad (\text{Bray-Curtis, 1957})$$

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i \quad (\text{Shannon \& Weaver, 1963})$$

$$J = H' / \log_2 S \quad (\text{Pielou, 1966})$$

$$D = S - 1 / \ln N \quad (\text{Margalef, 1958})$$

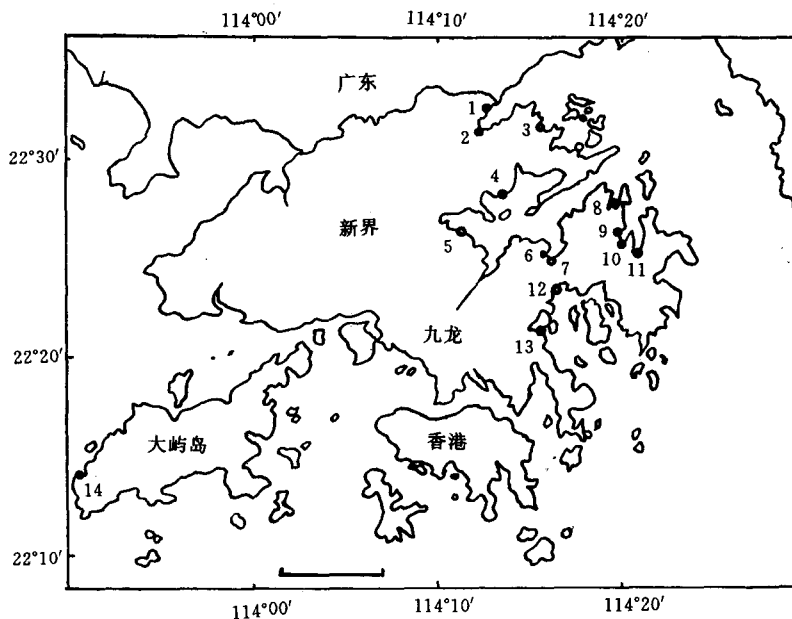


图 1 香港红树林区软体动物调查区域分布图

1. 沙头角(STK); 2. 南涌(NC); 3. 荔枝窝(LCW); 4. 汀角(TK);
5. 吐露池(TP); 6. 西径(SK); 7. 企岭下(KLH); 8. 海下湾(HHW);
9. 大滩(TT); 10. 土瓜坪(TKP); 11. 赤径(CK); 12. 大环(TW);
13. 蠔涌(HC); 14. 二澳(YO)

二、结 果

1. 种类组成

在香港红树林区获得的软体动物,已鉴定 52 种,其中腹足类 45 种,双壳类 7 种(见文后名录)。腹足类以汇螺科的沟纹笋光螺、红树拟蟹守螺、粗束拟蟹守螺和蜒螺科的奥莱彩螺等最为常见。纵带滩栖螺和多形滩栖螺在局部区域形成高密度。52 种软体动物中,底表爬行生活的全部是腹足类,有 45 种,占 86.5%;固着生活的 3 种,占 5.8%;底内生活的 4 种,占 7.7%。在 52 种中,已知喜淡水注入的区域生活的有 12 种,占 23.1%,其中红树拟蟹守螺、奥莱彩螺和纵带滩栖螺均为优势种。从区域上看,西径(SK)红树林区软体动物种数最多,有 19 种;企岭下老围(KLH)最少,仅 3 种。

2. 数量分布

(1) 水平分布:夏季,除了赤径两个断面(CK1 和 CK2)的软体动物密度高达 359.5 个/ m^2 和 305.0 个/ m^2 (图 2. A)以外,其余断面软体动物的密度均在 10—120 个/ m^2 之间,平均 65.9 个/ m^2 。软体动物生物量在 1.2—40.0g/ m^2 之间,平均 16.57g/ m^2 (图 2B)。冬季,除了荔枝窝两个断面(LCW1 和 LCW2)和汀角第一断面(TK1)的软体动物密度分别达 226.0 个/ m^2 ,386.8 个/ m^2 和 167.0 个/ m^2 以外(图 3A),其余断面软体动物的密度均在 10—120 个/ m^2 之间,平均 105.9 个/ m^2 。软体动物生物量在 4.0—44.0g/ m^2 之间,平均 21.38g/ m^2 (图 3B)。

夏季,以粗束拟蟹守螺、沟纹笋光螺、红树拟蟹守螺、奥莱彩螺和珠带拟蟹守螺(*Cerithidea cingulata*)为最高密度的断面分别是 10 个、5 个、4 个、3 个和 2 个,分别占 25 个断面的 40.0%、20.0%、16.0%、12.0% 和 8.0%。冬季,以粗束拟蟹守螺、奥莱彩螺和红树拟蟹守螺为最高密度的断面分别为 6 个、4 个和 4 个,分别占冬季 15 个断面的 40.0%、26.7% 和 26.7%。

红树林区软体动物的数量分布不均衡,如夏季赤径第二断面(CK2)的软体动物密度为 48.5 个/ m^2 ,比第一断面(CK1)和第三断面(CK3)要低得多(图 2)。这是因为 CK1 和 CK3 两断面底质为砾石,奥莱彩螺密度均很高,分别达 126.0 个/ m^2 和 229.6 个/ m^2 ,而 CK2 断面底质为泥,奥莱彩螺密度仅为 8.5 个/ m^2 。此外,底质单一的断面优势种也单一,如沙头角底质为泥,粗束拟蟹守螺密度占该区域密度的 89.0%;但底质多样的断面有多种优势种,如夏季二澳第二断面(YO2)的奥莱彩螺、红树拟蟹守螺和沟纹笋光螺密度分别占该断面密度的 26.1%、20.4% 和 14.0%。大部分断面的底质为斑块镶嵌,有多种优势种。

(2) 垂直分布:黑口滨螺(*Littoraria melanostoma*)栖息在树枝或树叶上;红树拟螺守螺和沟纹笋光螺常爬在树干上;粗束拟蟹守螺、奥莱彩螺和珠带拟蟹守螺一般在底表爬行;中国绿螂埋栖在底内。红树林区岸缘和海缘的软体动物组成及其数量有差别,如夏季丁角第二断面(TK2),岸缘、中部和海缘分别由沟纹笋光螺、粗束拟蟹守螺和纵带滩栖螺为优势种(图 4. TK2)。该断面盐度由岸缘向海缘递增,测定值分别是 21.25‰,27.50‰ 和 29.60‰。在有淡水注入的地方常有喜淡水种栖息,如西径第一断面 SK1 岸缘有小肋黑螺

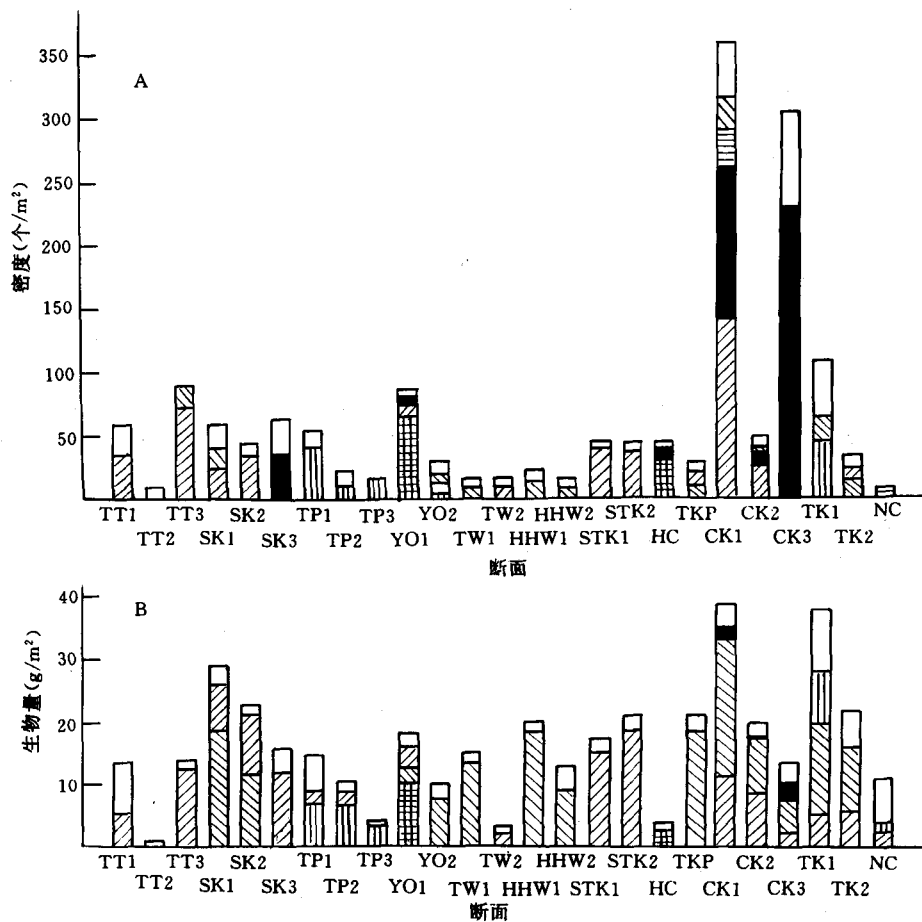


图2 夏季香港红树林区各断面软体动物密度(A)和生物量(B)分布图(图例同图4)

(*Melanoides costellaris*)分布,密度可达50个/ m^2 。沟纹笋光螺和珠带拟蟹守螺从岸缘至海缘均有分布(图4. SK1和YO1),红树拟蟹守螺在较高潮区分布较多(图4. TP1),粗束拟蟹守螺在中部和海缘栖息较多。

3. 季节变化

夏、冬季均有采集的11个断面中,除了TT1、TK1和TK2三个断面最高密度优势种有变化外,其余8个断面均不变。夏季有7个断面的软体动物密度和生物量高于冬季,占可比断面的63.6%。夏季,11个共有断面的软体动物平均密度为51.8个/ m^2 ,平均生物量为17.04g/ m^2 ,均比冬季低,冬季平均密度为62.2个/ m^2 ,平均生物量为21.38g/ m^2 (表1)。显然,在数量上冬季比夏季高。冬夏季均有采集的11个断面里,优势种沟纹笋光螺和奥莱彩螺的平均生物量和密度冬季比夏季高,但粗束拟蟹守螺和红树蟹拟守螺的平均生物量和密度则冬季比夏季低。

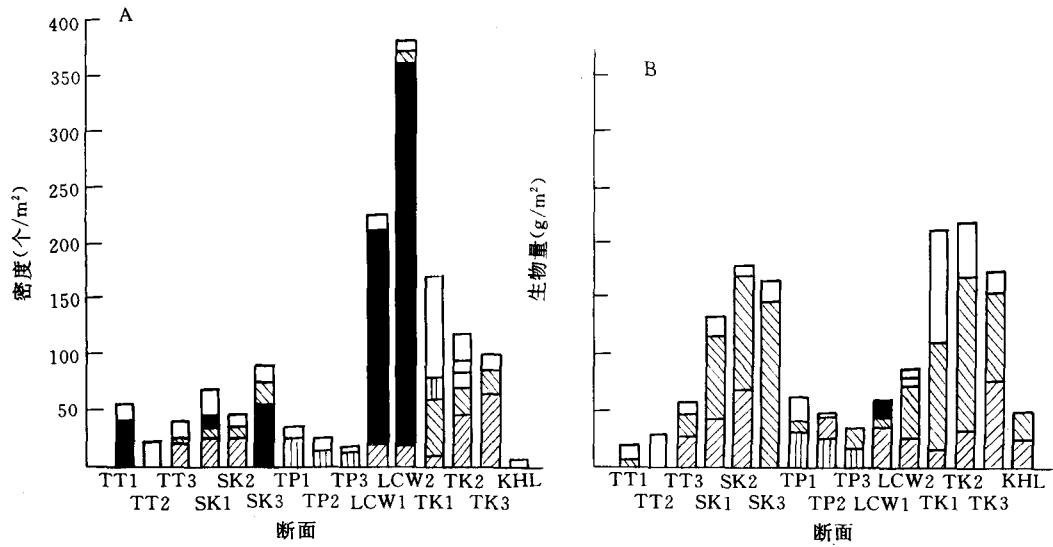


图3 冬季香港红树林区各断面软体动物密度(A)和生物量(B)分布图(图例同图4)

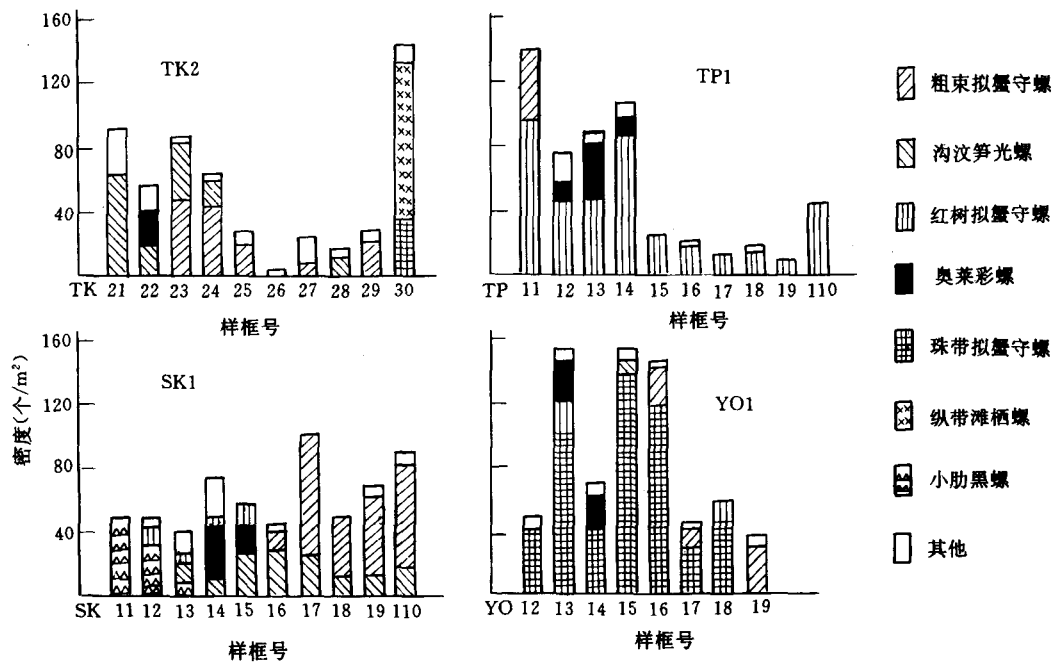


图4 夏季香港丁角(TK)、吐露池(TP)、西径(SK)和二澳(YO) 4个断面软体动物密度岸缘至海缘(11—110)的分布

表 1 香港红树林区夏季和冬季 11 个断面软体动物及优势种平均密度和生物量比较

	密度(个/m ²)	密度(个/m ²)	生物量(g/m ²)	生物量(g/m ²)
季节	夏季	冬季	夏季	冬季
软体动物	51.8	62.2	17.04	21.38
沟纹笋光螺	7.7	12.3	6.53	11.16
粗束拟蟹守螺	17.6	12.6	4.73	3.93
红树拟蟹守螺	10.7	8.5	2.57	2.06
奥莱彩螺	5.6	10.6	0.11	0.24

表 2 夏季香港红树林区各断面软体动物 H', J 和 D 值

断面	TT1	TT2	TT3	SK1	SK2	SK3	TP1	TP2	TP3	YO1	YO2	TW1	TW2
H'	2.020	2.221	0.743	2.391	1.602	2.150	1.384	2.057	0.267	1.502	2.772	1.675	1.592
J	0.584	0.791	0.372	0.754	0.543	0.600	0.461	0.796	0.267	0.474	0.834	0.838	0.616
D	2.437	2.541	0.666	1.960	1.820	2.649	1.758	1.595	0.349	1.790	2.611	1.082	1.758
断面	HHW1	HHW2	STK1	STK2	HC	TKP	CK1	CK2	CK3	TK1	TK2	NC	
H'	1.663	2.082	0.613	0.622	1.230	2.125	1.843	1.829	1.429	2.008	2.240	2.246	
J	0.716	0.897	0.307	0.311	0.476	0.757	0.581	0.652	0.399	0.633	0.747	0.869	
D	1.281	1.466	0.791	0.796	1.317	1.751	1.381	1.546	1.923	1.698	1.990	2.135	

表 3 冬季香港红树林区各断面软体动物 H', J 和 D 值

断面	TT1	TT2	TT3	SK1	SK2	SK3	TP1	TP2
H'	1.413	1.993	1.963	2.763	1.435	1.710	1.519	1.802
J	0.471	0.771	0.759	0.747	0.509	0.494	0.541	0.776
D	1.727	1.599	1.355	2.838	1.578	2.229	1.674	1.243
断面	TP3	LCW1	LCW2	TK1	TK2	TK3	KLH	
H'	0.610	0.994	0.711	1.945	2.480	1.578	1.096	
J	0.610	0.331	0.206	0.648	0.747	0.526	0.691	
D	0.361	1.291	1.683	1.368	1.887	1.519	1.173	

4. 种类多样性和聚类分析

夏季大滩第三断面(TT3)、吐露池第三断面(TP3)、沙头角两个断面(STK1 和 STK2)的种类多样性指数(H')均小于 1,均匀度指数(J)也较低;二澳第二断面(YO2)的 H' 最高,为 2.77;夏季 H' 值平均为 1.69(表 2)。冬季,吐露池第三断面(TP3)、荔枝窝的两个断面(LCW1 和 LCW2)的多样性指数均小于 1,西径第一断面(SK1)多样性指数最高,为 2.76;冬季的 H' 值平均为 1.60(表 3)。

夏季的 25 个断面中,最高密度优势种相同的断面基本上先聚合,如 STK1 和 STK2 等 8 个断面,HC1 和 YO1 等 4 个断面,TKP1 和 TK2 等 6 个断面,TP1 和 TK1 等 4 个断面(图 5),分别以粗束拟蟹守螺、珠带拟蟹守螺、沟纹笋光螺和红树拟蟹守螺为最高密度优势种。冬季,15 个断面基本上聚合成 3 组,它们是 TT3 和 SK2 等 6 个断面,LCW1 和

LCW2 等 5 个断面, TP1 和 TP2 等 4 个断面(图 6), 分别以粗束拟蟹守螺、奥莱彩螺和红树拟蟹守螺为最高密度优势种。

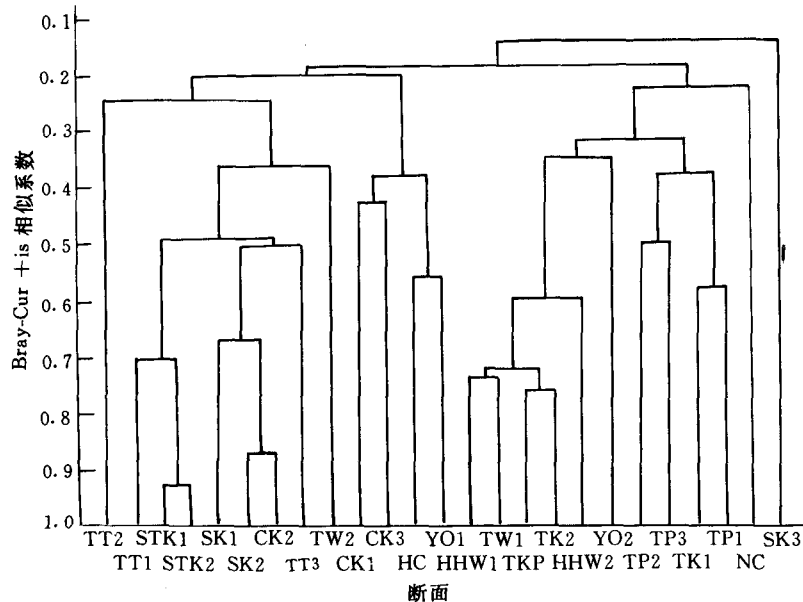


图 5 夏季香港红树林区各断面软体动物组成聚类分析图

三、讨 论

1. 与其他海域红树林区软体动物比较

Hutchings 等(1982)报道澳大利亚红树林区软体动物 176 种。高世和等(1985)描述九龙江口红树区底相软体动物 22 种, 其中腹足类 20 种, 双壳类 2 种, 以梯拟沼螺(*Assiminea scalaris*)占绝对优势。周时强等(1986, 1993)在九龙江口红树上获得软体动物 16 种。周时强和高世和等的 3 篇报道软体动物合计为 34 种。Jiang 和 Li(1995)在九龙江口红树林及泥滩共获得软体动物 52 种, 其中高世和和周时强有报道的软体动物 10 种。可见, 香港红树林区软体动物种数比澳大利亚的少, 但比纬度较高的福建九龙江口要多。从数量上看, 九龙江口红树林区底相软体动物平均生物量和密度分别为 7.99g/m^2 和 25个/m^2 , 均比香港红树林区底相软体动物的平均生物量和密度低。这是因为香港红树林区热带种类较多, 如优势种奥莱彩螺。

2. 底质是影响软体动物种类组成的重要因子

沙头角的两个断面(STK1 和 STK2)底质为泥, 赤径第三断面(CK3)底质为砾石, 土瓜坪断面(TKP)和汀角第二断面(TK2)底质为沙, 吐露池的 3 个断面(TP1、TP2、TP3)底表有海藻, 它们分别以粗束拟蟹守螺、奥莱彩螺、沟纹笋螺和红树拟蟹守螺为最高密度优势种(图 2)。相同底质的断面, 软体动物种类组成的相似系数较高, 如 STK1 和 STK2 的相似系数达 0.932。而不同底质的断面, 软体动物种类组成的相似系数较低, 如 STK2

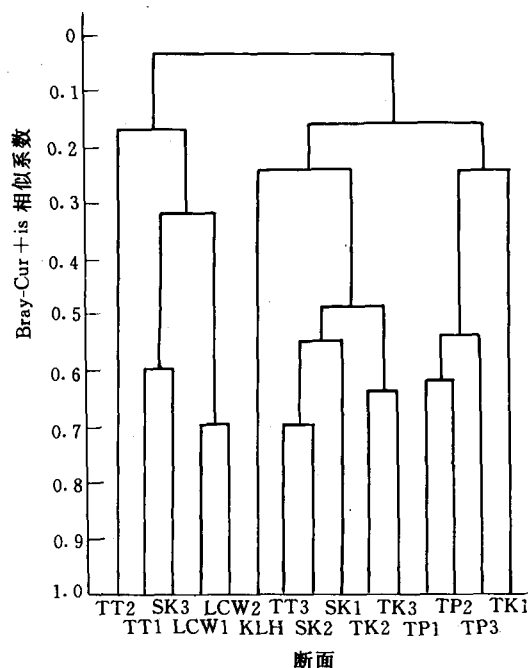


图6 冬季香港红树林区各断面软体动物组成聚类分析图

与CK3的相似系数仅0.055。可见,不同底质断面之间软体动物种类组成有明显差别。但香港红树林区各种底质多是斑块镶嵌,因而软体动物组成优势种不明显或具多种优势种,如南涌(NC)的软体动物密度为10.4个/ m^2 ,其中粗束拟蟹守螺、石磺(*Onichidium verruculatum*)和红树拟蟹守螺分别占3.2个/ m^2 ,2.8个/ m^2 和2.4个/ m^2 ,排列前三位,可见优势度差别不明显。Yipp(1982)调查的企岭下海红树林区的底质以沙粒为主,但底表多被直径大的石头和碎石所覆盖,特别是第二断面和第三断面,因而沟纹笋光螺从岸缘至海缘分布是不均匀的。

3. 潮汐和盐度是软体动物分布的制约因素

虽然香港的潮差最高仅2m,但软体动物的垂直分布仍受到潮汐的制约。如红树拟蟹守螺在较高潮带栖息较多,纵带滩栖螺则在较低的潮带大量分布。Cha(1992)实验室和野外调查均表明红树拟蟹守螺具较高的耐干燥能力。McMahon(1985)描述,沟纹笋光螺和红树拟蟹守螺在底表是常见的,在红树上则分别限制在0.2m和1.0m的树干上,它们在贝壳形态上的特点是壳口较圆,外套腔体积较大。Morton & Chan(1990)从盐度耐受试验中得出,加夫蛤(*Gafrarium pectinatum*)为狭盐种,僧帽牡蛎(*Saccostrea cucullata*)为广盐种,因而前者在底内生活,后者固着在树干上。我们在调查中发现,在汀角第二断面(TK2)有淡水注入的岸缘有咸淡水种绞孔胃螺(*Cassidula plectroematoides*)栖息,在中部和海缘则没有被发现,可见它的分布受盐度制约。

4. 污染是降低软体动物多样性的可能因素

红树的残枝和落叶在底表沉积、分解和淋溶,提高了红树林区底质的有机质含量。Yipp(1982)报道,红树拟蟹守螺主要食海藻,而沟纹笋光螺和珠带拟蟹守螺则食海藻、维管植物、碎屑及沙粒。可见这种食物关系构成了良性生态循环。沙头角红树林区的底质为泥,表明该红树林区的水动力温和,红树发育良好,高达4.5m,因此成为白鹭等鸟类的栖息地。根据上述生态,沙头角红树林区软体动物应是多样的,但实际上仅采到6种,多样性指数平均值低,为0.618。这与在红树林区丢弃许多垃圾和岸缘堆放垃圾有关。荔枝窝红树林区也有类似情况,当地村民将垃圾堆放在红树林边缘,个体较小的奥莱彩螺密度高达339.6个/m²,使得软体动物多样性指数平均值仅为0.833。鸟类的大量繁殖与软体动物多样性有否间接关系,有待于进一步研究。

附:香港红树林区底栖软体动物名录

腹足纲 Gastropoda

帽贝科 Patellidae

1. 嫁戚 *Cellana toreuma* (Reeve)
2. 龟嫁戚 *Cellana testudinaria* (Linnaeus)

马蹄螺科 Trochidae

3. 单齿螺 *Monodonta labio* Linnaeus

蝾螺科 Turbinidae

4. 节蝾螺 *Turbo brunneum* Röding
5. 粒花冠小月螺 *Lunella coronata granulata* (Gmelin)

蜒螺科 Neritidae

6. 锦蜒螺 *Nerita* (*Amphinerita*) *polita* Linnaeus
7. 矮狮蜒螺 *Nerita chamaeleon* Linnaeus
8. 黑线蜒螺 *Nerita lineata* Gmelin
9. 齿纹蜒螺 *Nerita* (*Ritena*) *yoldi* Récluz
10. 转色彩螺 *Clithon retropictus* (V. Martens)
11. 豆彩螺 *Clithon faba* (Sowerby)
12. 多色彩螺 *Clithon sowerbianus* (Recluz)
13. 奥莱彩螺 *Clithon oualaniensis* (Lesson)
14. 紫游螺 *Neritina* (*Dostia*) *violacea* (Gmelin)

滨螺科 Littorinidae

15. 滨螺 *Littoraria* (*P.*) *articulata* (Philippi)
16. 黑口滨螺 *Littoraria* (*P.*) *melanostoma* Gray
17. 斑肋滨螺 *Littoraria* (*L.*) *ardouiniana* (Heude)
18. 浅黄滨螺 *Littoraria* (*L.*) *pallens* (Philippi)

狭口螺科 Stenothyridae

19. 狭口螺 *Stenothyra* sp.

鹿眼螺科 Rissoidae

20. 方形埃列螺 *Iravadia* (*I.*) *quadras* Boettger

拟沼螺科 Assimineidae

21. 短拟沼螺 *Assiminea brevicula* Pfeiffer

平轴螺科 Planaxidae

22. 平轴螺 *Planaxis sulcatus* (Born)

汇螺科 Potamodidae

23. 珠带拟蟹守螺 *Cerithidea cingulata* (Gmelin)
24. 小翼拟蟹守螺 *Cerithidea microptera* (Kiener)
25. 红树拟蟹守螺 *Cerithidea rhizophorarum* A. Adams
26. 彩拟蟹守螺 *Cerithidea ornata* (A. Adams)
27. 粗束拟蟹守螺 *Cerithidea djadjariensis* (K. Martin)
28. 沟纹笋光螺 *Terebralia sulcata* (Born)
29. 纵带滩栖螺 *Batillaria zonalis* (Bruguiere)
30. 多形滩栖螺 *Batillaria multiformis* (Lischke)

蟹守螺科 Cerithiidae

31. ■ 桑椹螺 *Clypeomorus coralia* (Kiener)
32. 黑瘤盾桑椹螺 *Clypeomorus humilis* (Dunker)
33. ■ 桑椹螺 *Clypeomorus* sp.

骨螺科 Muricidae

34. 疣荔枝螺 *Thais clavigera* Kuster

织纹螺科 Nassariidae

35. 秀丽织纹螺 *Nassarius* (R.) *festivus* (Powys)

小塔螺科 Pyramidellidae

36. 小塔螺 *Pyramidella* sp.

囊螺科 Retusidae

37. 婆罗囊螺 *Retusa* (C.) *boenensis* (A. Adams)

笔螺科 Mitridae

38. 笔螺 *Mitra* sp.

耳螺科 Ellobiidae

39. 中国耳螺 *Ellobium chinensis* (Pfeiffer)
40. 绞孔胃螺 *Cassidula plectorematoides* (Mollendroff)
41. 赛士女教氏螺 *Pythia cecillei* (Philippi)
42. 双鸟来螺 *Auriculastra duplicata* (Pfeiffer)

石磺科 Onchidiidae

43. 石磺 *Onchidium verruculatum* Cuvier

黑螺科 Melaniidae

44. 斜肋齿蜷 *Sermyla riqueti* (Grateloup)
45. 小肋黑螺 *Melanoides costellaris* (Lea)

双壳纲 Bivalvia

贻贝科 Mytilidae

46. 隔贻贝 *Septifer bilocularis* (Linnaeus)

牡蛎科 Ostreidae

47. 僧帽牡蛎 *Saccostrea cucullata* (Born)

鸟蛤科 Cardiidae

48. 鸟蛤 *Fulvia* sp.

棱蛤科 Trapeziidae

49. 纹斑棱蛤 *Trapezoum* (N.) *liratum* (Reeve)

帘蛤科 Veneridae

50. 凸镜蛤 *Dosinia* (S.) *derupta* Römer
51. 加夫蛤 *Gafrarium* *pectinatum* (Linnaeus)

绿螂科 Glauconomidae

52. 中国绿螂 *Glauconme* *chinensis* Gray

参 考 文 献

- 周时强、李复雪, 1986, 福建九龙江口红树林上大型底栖动物的群落生态, 台湾海峡, 5(1): 78—85。
周时强、李复雪、洪荣发, 1993, 九龙江口红树林上附着动物的生态, 台湾海峡, 12(4): 335—341。
高世和、李复雪, 1985, 九龙江口红树区底栖大型底栖动物的群落生态, 台湾海峡, 4(2): 179—191。
Cha, M. W., 1992, Factors affecting the vertical distribution of four mangrove gastropods in Hong Kong, In: Marine Flora and Fauna of Hong Kong and South China III, (Ed. Brian Morton) Hong Kong University Press, 373—382。
Hutchings, P. A. and H. F., Recher, 1982, The fauna of Australian mangroves, *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, 106: 83—121。
Jiang, J. X. and R. G. Li, 1995, An ecological study on the Mollusca in mangrove areas in the estuary of the Jiulong River, *Hydrobiologia*, 295: 213—220。
Li Fu-xie & Gao Shi-he, 1985, The ground dwelling molluscan faunas of mangrove swamps in Hong Kong, In: Proceedings of the Second International Workshop on the Malacofauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1983, (Eds. B. Morton and D. Dudgeon) Hong Kong University Press, 449—455。
Morton, B. & K. Y. Chan, 1990, The salinity tolerances of four species of Bivalves from a Hong Kong mangrove, In: Proceedings of the Second International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1986, (Ed. B. Morton) Hong Kong University Press, 1115—1121。
McMahon, R. F., 1985, Interspecific relationships between morphometric parameters and the vertical distribution patterns of seven species of turbanate gastropods on mangrove trees in Hong Kong, In: Proceedings of the Second International Workshop on the Malacofauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1983, (Eds. B. Morton and D. Dudgeon) Hong Kong University Press, 199—215。
Tong, L. K. Y., 1990, The microgastropods of Hong Kong mangroves, In: Proceedings of the Second International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1986, (Ed. B. Morton) Hong Kong University Press, 437—448。
Wells, F. E., 1984, Comparative distributions of macromolluscs and macrocrustaceans in a north western Australian mangrove system. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.*, 35: 591—596。
Wells, F. E., 1985, The Potamididae (Mollusca: Gastropoda) of Hong Kong, with mangrove system. in: Proceedings of the Second International Workshop on the Malacofauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1983, (Eds. B. Morton & D. Dudgeon) Hong Kong University Press, 135—154。
Wells, F. E., 1990, Distribution of marine invertebrates in a Hong Kong mangrove with emphasis on Molluscs, In: Proceedings of the Second International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1986, (Ed. B. Morton) Hong Kong University Press, 783—793。
Yipp, M. W., 1982, The Distribution of ground-dwelling gastropods in a small mangrove stand in Hong Kong, in: Proceedings of the First International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1980, (Eds. B. Morton & C. K. Tseng) Hong Kong University Press, 705—720。

ECOLOGICAL STUDIES OF MOLLUSCA IN MANGROVE STANDS IN HONG KONG

Cai Lizhe^{*}, Yukshan Wong^{**}, Nora F. Y. Tam^{***}

(Environmental Science Research Centre, Xiamen University, Xiamen 361005)^{*}

(Research Centre, Hong Kong University of Science and Technology)^{**}

(Department of Biology and Chemistry, City University of Hong Kong)^{***}

Mollusca were investigated quantitatively and qualitatively at fourteen mangrove stands in Hong Kong in summer (June to september, 1994) and winter (December 1994 to February 1995). Among 52 species of mollusca identified, 45 were gastropods, 7 were bivalves. Using Bray-Curtis Similarity Index and cluster analysis, all sampling sections were divided into four groups, which, starting from highest density, were *Cerithidea djadjariensis*, *Tereloralia sulcata*, *Clithon oualaniensis* and *Cerithidea rhizophorarum*. The species composition of mollusca were markedly difference in different sediment. Pollution might be an important factor for the low diversity index of mollusca at the Sha Tau Kok mangrove stand. Salinity was a limiting factor to the horizontal and vertical distribution of mollusca.

Key words Mollusca, ecology, mangrove stand, Hong Kong