

中国东南部海岸红树林的类群及其分布

林 鹏

(厦门大学生物系)

一、前 言

红树林是泛热带的海岸植物群落,我国东南沿海的广东、广西、台湾、福建四省(区)有自然分布。1958年后浙江省也引种成功一种(江惟礼等,1959)。由于红树植物富含丹宁,可供提取鞣素作制革、染渔具渔服,并且木材坚硬,可作建筑材、家具等用途;林下生境是经济鱼虾的滋生场所,还可促淤沉积,扩大海滩以及护堤防风、保护农田和村庄等效益。在理论上,红树林还是河口生态系统的第一生产者之一,是调节海湾河口生态平衡的重要因素。为了保护和发展我国的红树林,因而有必要探讨我国红树林的生态学特征和生物资源及其经营管理。

本文根据廿年来陆陆续续进行福建沿海红树林生态学研究 and 海南岛清澜港等地的调查,结合有关资料总结的。本文提交联合国教科文组织举办的“亚洲红树林的环境、生态学和管理学术讨论会”。摘要已刊入吉隆坡会议(1980)摘要集第5页。

二、红树林的环境特点

我国红树植物分布从北纬 $18^{\circ}9'$ (榆林港)至 $27^{\circ}20'$ (福鼎)海岸,多富含有机质的平缓泥滩,具有一定的特色,主要特点分述如下:

1. 地形 红树林通常分布于隐蔽海岸地形,或者与常风相平行的海岸。该地区风浪小,有利淤泥沉积,特别在河口或三角洲地带为多。在一些江湾可以深入内地几十公里。在平直或陡削的海岸和沙滩或砂砾滩,很少有红树林。

2. 气候 我国红树林分布区属热带季风海洋气候型,年平均温度在 25.5° — 21°C (或个别达 19°C),最冷月均温在 21° — 12°C (或 11°C),极端低温在 0° — 6°C (个别 -2°C)。基本上无霜。各地海水温度差异较大,年平均表层水温在 21° — 28°C (个别 19°C)。如南海海面约为 25° — 28°C (张宏达等,1957),厦门海面为 24°C (何景,1957)。年雨量在1,400—1,200毫米(个别1,100毫米,如海南西北和厦门)。随着纬度的升高,综合生境条件特别是温度条件的递减(表1),我国红树植物种类和群落结构从繁多向简化方向变化。

表1 东南沿海主要地点气候因子比较表

地 名	年均温($^{\circ}\text{C}$)	极端高温($^{\circ}\text{C}$)	极端低温($^{\circ}\text{C}$)	年雨量(毫米)	纬度(N)
崖 县	25.5	35.3	5.7	1123.1	$18^{\circ}14'$
陵 水	24.6	37.0	5.6	1505.2	$18^{\circ}30'$
海 口	24.0	38.9	2.8	1776	$20^{\circ}00'$
湛 江	23.2	38.1	3.3	1488.7	$18^{\circ}13'$
恒 春	24.8	39.0	8.0	1617.2	$22^{\circ}00'$
广 州	21.9	38.7	3.3	1622.5	$23^{\circ}03'$

续表

地 名	年均温(℃)	极端高温(℃)	极端低温(℃)	年雨量(毫米)	纬度(N)
汕 头	21.2	37.9	0.5	1348.3	23°24'
台 中	22.3	39.0	-2.0	1339.7	24°09'
厦 门	20.8	38.2	2.2	1036.0	24°27'
台 北	21.9	37.0	-2.0	1653.5	25°02'
福 州	19.7	39.0	-1.1	1280.8	26°05'
福 鼎	18.5	38.4	-4.1	1631.7	27°20'

3. 潮汐和盐度 海水的潮汐运动是红树的胚轴或果实传播的重要媒介。潮汐和海流的流动造成了各地红树植物种类很相似和有广阔的分布区,并且还影响到海水盐度和淤泥沉积作用。涨潮退潮的时间长短也与内外滩含盐度有关。

红树林主要分布于潮间带,由于群落演替阶段特点,常呈与海岸平行带。最基本有3个地带。

1) 低潮积水带:位于低潮线下、并仍有少量浅水的坡岸上部。这里海洋生物较多、土壤不暴露,盐度较高,约20—35‰,是红树林先锋植物种类生长的地带。高潮时,红树植物几乎全淹没或仅有树冠外露。低潮时,树干基部仍浸于水中。这里有白骨壤、桐花树或较南的海桑、或较北的秋茄等。

2) 中潮带:位于低潮线以上,高潮线以下的中间地带,盐度中等,约在10—25‰,因各地条件、海滩宽度大者达几公里、狭者仅几米或几十米。退潮时地面暴露,淤泥深厚;高潮时,树干几淹一半左右,是红树植物生长繁盛地带。一般是红茄苳、红海榄、红树、秋茄、桐花树、海莲等生长的地带。

3) 高潮带或特大高潮带:这地带土壤经常暴露,表面比较硬实。特大高潮区有较干实的土壤,是红树林带向陆岸过渡地带。土壤盐度受淡水冲洗影响以致比较低,约5—15‰。主要出现过渡性的红树植物,如水椰、卤蕨、海漆、木榄等。

该区之后,则是陆岸滩地,常见有露兜(*Pandanus tectoris*)、苦兰盘(*Clerodendrum inerme*)、苦槛兰(*Myoporum bontiodes*)、椰子(*Cocos nucifera*)、海蔓荆(*Vitex trifolia* var. *simplicifolia*)等。

三、红树林种类成分及其适应特点

1. 种类成分及其分布

我国红树林的组成种类主要有16科、20属、29种。其中计有木榄(*Bruguiera gymnorroiza*)、柱果木榄(*B. cylindrica*)、海莲(*B. sexangula*)、尖瓣海莲(*B. s. var. rhynchopetala*)、角果木(*Ceriops tagal*)、秋茄(*Kandelia candel*)、红树(*Rhizophora apiculata*)、红茄苳(*R. mucronata*)、红海榄(*R. stylosa*)、白骨壤(*Avicennia marina*)、桐花树(*Aegiceras corniculatum*)、老鼠簕(*Acanthus ilicifolius*)、小花老鼠簕(*A. ebrae teatus*)、红榄李(*Lumnitzera littorea*)、榄李(*L. racemosa*)、卤蕨(*Acrostichum aureum*)、尖叶卤蕨(*A. speciosum*)、杯萼海桑(*Sonneratia alba*)、海桑(*S. caseolaris*)、银叶树(*Heritiera littoralis*)、海漆(*Excoecaria agallocha*)、瓶花木(*Scyphiphora hydrophyllacea*)、木果楝(*Xylocarpus grana-*

tum)、水椰(*Nypa fruticans*)、水莞花(*Pemphis acidula*)、玉蕊(*Barringtonia racemosa*)、海芒果(*Cerbera manghas*)、黄槿(*Hibiscus tiliaceus*)和杨叶黄槿(*Thespesia populnea*)等。银叶树以后九种有两栖性质或称半红树。

红树植物的分布区列于表 2。从表中可以看出,在世界分布区中,它们主要与亚洲、大洋洲及东非海岸的种类相同,是属于东方红树林类群。属西方红树林类群的西非以及美洲海岸极少出现。在国内分布中,海南岛有 27 种、广东大陆有 13 种,广西 12 种,台湾 14 种,福建

表 2 中国主要红树植物在国内外不同地区分布对比表

科	序号	种名	中国各省(区)						世界各区*					
			海南岛	广东大陆	广西	台湾	福建	浙江	亚洲	大洋洲	美洲西岸	美洲东岸	非洲西岸	非洲东岸
红树科	1	柱果木榄	+						+	+				
	2	木榄	+	+	+	+	+		+	+				+
	3	海莲	+						+	+				
	4	尖瓣海莲	+											
	5	角果木	+	+	+	+			+	+				+
	6	秋茄	+	+	+	+	+	+	+					
	7	红树	+						+	+				
	8	红茄苳				+			+	+				+
	9	红海榄	+	+	+	+			+	+				
大戟科	10	海漆	+	+	+	+	+		+	+				
马鞭草科	11	白骨壤	+	+	+	+	+		+	+				+
紫金牛科	12	桐花树	+	+	+		+		+	+				
爵床科	13	小花老鼠簕	+	+					+	+				
	14	老鼠簕	+	+	+		+		+	+				
使君子科	15	红榄李	+						+	+				
	16	榄李	+	+	+	+			+	+				+
卤蕨科	17	卤蕨	+	+	+				+	+			+	
	18	尖叶卤蕨	+						+	+				
海桑科	19	杯萼海桑	+						+	+				+
	20	海桑	+						+	+				
梧桐科	21	银叶树	+			+			+	+				+
茜草科	22	瓶花木	+						+	+				
楝科	23	木果楝	+						+	+				+
棕榈科	24	水椰	+						+	+				
千屈菜科	25	水莞花				+			+	+				
玉蕊科	26	玉蕊	+			+			+	+				
莢竹桃科	27	海芒果	+	+	+	+			+	+				
锦葵科	28	黄槿	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+
	29	杨叶肖槿	+			+			+	+				
总计			27	13	12	14	7	1	28	27	1	0	2	9

* 澳大利亚 J.Moverley 博士赠送手稿, 谨表谢忱。

7 种系自然分布, 还有浙江栽培 1 种。这也表明: “红树植物种类成分随年平均温度的下降而逐渐递减的趋势”(林鹏等, 1981)。

2. 植物生理、形态适应

红树群落的生境具有干湿交替、一定盐度和缺氧的泥滩, 生长在此生境的红树植物具有特定的适应形式。

1) 胎生: 我国红树植物不少具有胎生现象。红树科的果实成熟时仍留在树上, 种子在母树上的果实内发芽后, 从果中伸出, 形成一个下垂的胚轴。如木榄、角果木、秒茄等具有纺锤形或棍棒形的胚轴, 长可达 15—30 厘米。成熟后, 掉落后胚根插入泥中, 即可成苗。若掉入潮水中, 由于胚轴有气道, 可远漂传播, 这也是红树植物种类比较一致和分布较广的原因。

广东、福建广布的白骨壤、桐花树, 是非红树科植物, 它也具胎萌现象。但种子萌芽后, 仍留在果皮内, 把果皮填满。只有当果实掉入水中, 才因果皮吸水胀破后, 幼苗才伸出果皮, 插入泥水, 即开始生根固着下来。

海南岛的水椰、银叶树、并不是胎生, 但其适应形式是果皮具木栓纤维层, 可浮于水面, 远漂传播。

2) 支柱根和板状根: 适应泥泞的红树植物, 从茎基伸出拱形下弯的支柱根或宽厚的板状根, 以抗御风浪。如秋茄在外海呈支柱根、内河口海岸呈板状根。木榄也有类似适应(张宏达等, 1957)。红海榄是巨大支柱根。角果木具小支柱根。在陆岸过渡带的海莲、柱果木榄、海漆则只有板状根。无论是支柱根或板状根, 除固着作用外, 因周皮有粗大皮孔, 内有气道, 都具有通气作用。

3) 呼吸根: 海岸淤泥缺氧, 又受周期性潮汐浸润。因而处于这种生境的白骨壤, 具有从地表榄状匍匐根伸出地面的呼吸根垂直地面、呈幼笋状。海桑有类似呼吸根。木榄具膝状气根, 木果楝的气根比较特别, 它近似板状根形态, 呈蛇形匍走, 故又称蛇形板状呼吸根。因都富含气道和皮孔, 同样起着输氧作用。

4) 树皮富含丹宁: 红树植物树皮含丹宁、呈血红色或桔红色。具有抗盐渍和海水腐蚀的作用。如红海榄含 16—24%、秋茄含 12.7—16.3% 等(资源一节另有讨论)。

海滩生境生长的红树植物还有一些其它适应形式, 如叶片具高渗透压, 白骨壤达 34.5—62.0 大气压, 海桑达 52 大气压, 这有利于从海水中吸收水分。木榄、角果木等具厚而革质的叶片, 榄李叶具肉质化, 均是对海滩生境的适应。

四、红树植物群系

中国红树植物群落, 根据种类成分、外貌和群落特点以及生境条件, 初步可分为 7 个群系。

1. 木榄群系

本群系是以木榄属植物为主组成的灌木或乔木群落。植株高 3—4 米, 最高 15 米; 胸径 8—12 厘米, 最大 15 厘米。郁闭度 0.8—0.9。外貌深绿色、林相整齐。常具发达的膝状气根。

这类群落主要分布于海南清澜港、潭门港以及两广大陆沿岸、台湾西南部海滩。福建南部也有少数与秋茄混合的木榄群系。组成成分可包括海莲为主的群落, 也可与尖瓣海莲、红海榄、角果木、榄李、秋茄等组成的多种群落, 属于演替后期阶段类型。

2. 红树群系

本群系是以红树属植物为主组成的高大稠密的灌木林。常分布于宽滩面上, 滩面宽可达10—150米。株高1.5—3米, 最高4—5米。具发达的支柱根。

红树与角果木、海莲组成的群落, 多分布于海南清澜港、铺前港等地。红海榄与角果木、榄李、秋茄、桐花树等组成的群落则可分布于海南岛、雷州半岛和广西钦州地区等地。红茄苳、白骨壤等组成的群落则分布于台湾南部海湾, 林中亦有木榄伴生。本群系属演替中期阶段类型。

3. 秋茄群系

本群系是以秋茄为主的致密或稀疏的小乔木群落。它是一种适应性很广的红树植物群落, 通常高达1.5—4米, 最高10米, 直径10—30厘米; 常与桐花树组成两层的群落。郁闭度0.6—0.9, 外貌青绿色, 林相整齐。具有不发达的支柱根或板状根。

本群系在我国从南到北、外海到潮间带均有的适应性很广的类型, 是最耐寒的群落(纬度最北可达日本九州, 32°N)。在较外海常有白骨壤伴生。在内海或河口平坦地则有桐花树、老鼠簕等伴生成分。在较南是演替中期阶段。自福建兴化湾以北, 只存一种, 所以本群系既属初、中期也属后期的演替阶段的类型。

4. 桐花树群系

本群系是以低矮的桐花树为主的群落。伴生树种常有秋茄、老鼠簕、白骨壤等。株高约1—2米, 最高达3米, 多分枝而树冠平整。郁闭度不一, 约0.4—0.8。群落结构单纯, 只有灌木一层, 植物多基部萌生, 形成团状丛生, 有支柱根或低矮板状根。

两广、台湾、福建沿海普通分布。以河口海岸的滩面为多。土壤表层比较松软, 深厚泥滩为多。本群系属演替的中、前期阶段类型。

5. 白骨壤群系

本群系种类简单, 主要是白骨壤一种。群落内偶见桐花树、秋茄伴生。郁闭度0.3—0.8。高度1—2米, 南方海岸保存较好的可达4米左右。由于常受砍伐, 多呈灌丛状。最大特点是具有笋状呼吸根。

本群系广布东南沿海, 尤以外海盐度较高者为多, 属演替最前阶段类型。

6. 海桑群系

本群系多呈海桑为主的单优群落。植株高2—3米, 河口三角洲可达5米以上。林相较稀疏、滩面也有一些疏生笋状呼吸根。林间有少量杯萼海桑或林下可有白骨壤、桐花树幼苗生长。

主要分布于海南铺前港等地, 是一个不稳定分布类型。在岸边和河口咸淡水交汇处均有分布。群落演替系列的前期或后期均有存在。

7. 水椰群系

本群系是以水椰为主的群落。外貌深绿色, 密丛状, 郁闭度0.4—0.7。高度在4—7米, 最高可达9米。由于可生长于高潮区也可生于滩头上, 属两栖性类型。伴生树种相近习性的海漆、榄李、黄槿等, 或有卤蕨散生林下, 形成多层群落。也是特有的棕榈型类型。

本群系仅见于海南岛东南海岸的港北港、杨梅港、乌石港等地。多分布于东南亚、大洋洲热带海岸。属演替后期阶段类型。

红树植物种类生态序列见表3和图1。

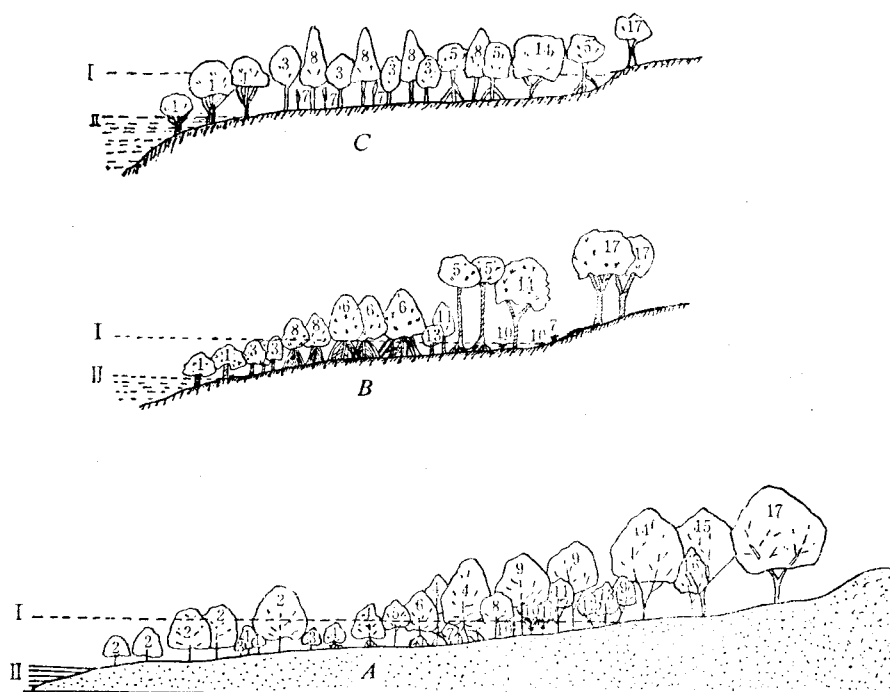


图 1. 中国东南沿海红树林生态系列示意图

A. 海南岛清澜港 B. 广东雷州半岛 C. 福建南部沿海

1. 白骨壤 2. 海桑 3. 桐花树 4. 红树 5. 木榄 6. 红海榄 7. 老鼠簕
 8. 秋茄 9. 海莲 10. 卤蕨 11. 角果木 12. 瓶花木 13. 榄李 14. 海漆
 15. 银叶树 16. 玉蕊 17. 黄槿

表 3 我国红树植物种类生态序列表

地 区	海 南 岛	雷 州 半 岛	福 建	
			南 部	东 北 部
向 海 方 向	1. 海桑	1. 白骨壤	1. 白骨壤	1. 秋茄
	2. 桐花树	2. 桐花树	2. 桐花树	
	3. 白骨壤	3. 秋茄	3. 秋茄	
	4. 红树	4. 红海榄	4. 老鼠簕	
	5. 木榄	5. 榄李	5. 木榄	
	6. 红海榄	6. 角果木	6. 海漆	
	7. 老鼠簕	7. 卤蕨	7. 黄槿	
	8. 秋茄	8. 海漆		
	9. 海莲	9. 老鼠簕		
	10. 卤蕨	10. 黄槿		
	11. 角果木			
	12. 瓶花木			
	13. 榄李			
	14. 海漆			
	15. 银叶树			
	16. 玉蕊			
向 陆 方 向	17. 黄槿			

参 考 文 献

- 广东省植物研究所 1976 广东植被。科学出版社。6—11, 106—121。
中国植被编委会 1980 中国植被。科学出版社。33—51, 402—410。
王颖、朱达奎 1963 红树林海岸。地理1963(3): 110—112。
邓国安等 1957 海南岛和福建的海底森林。中国林业 1957(2): 30—31。
何景 1957 红树林的生态学。生物学通报 1957(8): 1—5。
江惟礼等 1959 瑞安试造红树林成功。中国林业 1959(11): 22—23。
张宏达等 1957 雷州半岛红树植物群落。中山大学学报(自然科学报) 1957(1): 122—145。
林鹏、韦信敏 1981 福建亚热带红树林生态学研究。植物生态学与地植物学丛刊 1981(3)。
林来官、黄友儒 1962 福建红树植物群落。福建师范学院学报 1962(4): 87—103。
侯宽昭、何椿年 1953 中国红树植物科志。植物分类学报 2(2): 133—157。
Percival, M. & J. S. Womersley 1957 Floristics and Ecology of the mangroves vegetation of Papua New Guinea, Botany Bulletin No. 8 PNG 1975: 7-26。
Schimper, A. F. W. 1903 Plant-Geography upon Physiological Basis. Oxford 395-410。
Teas, H. J. 1979 Silviculture with Saline Water, The Biosaline Concept, 117—161。

ECOLOGICAL NOTES ON MANGROVES IN SOUTHEAST COAST OF CHINA INCLUDING TAIWAN PROVINCE AND HAINAN ISLAND

Lin Peng

(Department of Biology, Xiamen University, China)

The mangrove plants, distributed discretely along the southeast coast of China including Taiwan Province and Hainan Island, consist of 29 species belonging to 20 genera in 16 families (table 1). They could be grouped under 7 plant formations as follows:

1. *Bruguiera gymnorhiza* Form. 2. *Rhizophora apiculata* Form. 3. *Kandelia candel* Form. 4. *Aegiceras corniculatum* Form. 5. *Avicennia marina* Form. 6. *Sonneratia caseolaria* Form. 7. *Nypa fruticans* Form.

These Formations distribute from tropical to subtropical coast in China. They belong to the oriental mangroves group of the world.

The special morphological structures of the mangrove plants, i. e. vivipary pneumatophore, stilt-root, anchoring-root, and buttress-like root etc. found in other Pacific area, are also presented in these mangrove vegetation.

The mangroves are good natural shelterbelt, exhibiting the effect of decreasing the tidal force and promoting the establishment of sludge beach. They are trees of important economic value. The bark contains tannin which is an important material for dyeing fishnets. The leaves and tender twigs of mangrove trees are often used by farmers as green manure. Under mangroves, some species of algae may flourish. These algae, c. g. *Enteromorpha* sp., can be used as sources of manures and as foodstuff both for man and for livestock in Fujian Province. The tidal area under the shelter of mangrove trees may serve as spawning ground for some economic fishes and prawns.

More than 42 thousand hectares of mangroves are found along the southeast coast of China including Taiwan Province and Hainan Island. Among these, some hundred thousand mu are artificial culture of *Kandelia candel*, *Rhizophora stylosa*, *Ceriops tagal* and other species. A protect-range has been established in Port Dongzhai, Qiongzhan county of Hainan Island.