

雷州半島的紅樹植物群落

張宏達 張超常 王伯蓀

(生物系)

一 前 言

紅樹林是熱帶及亞熱帶海岸植被的主要羣落，也是熱帶植被的主要特徵。中國南部海岸廣泛生長着紅樹植物，解放以來，由於人民政府重視熱帶植物資源，紅樹植物才引起植物學者及農林業工作者的注意。本文的資料是根據一九五六年度中國科學院華南植物研究所委托中山大學生物系生產實習隊到雷州半島進行植被調查時所搜集的資料加以整理而寫成。由於長時期以來人工對紅樹的干涉過於嚴重，差不多全部紅樹羣落都失去原生面貌，這對於羣落區分及羣落演替的分析不無影響。

本文首先要指出雷州半島沿岸紅樹羣落的一般特徵，因為該地位於北緯 20° 的地區，是紅樹林在北緯分佈接近它的極限，當然是和東南亞的紅樹林中心分地區——馬來亞的紅樹林——有所區別。然後對不同的羣落加以區分，並企圖找出它們彼此間的關係和演替的規律及其與生境的相互關係。希望對於華南發展紅樹造林工作有所裨益。

二 紅樹群落的自然條件

紅樹林雖然也和雷州半島一般陸生植物羣落同住一個自然環境下，但有它特定的條件，紅樹林出現和生存的先決條件當然是緯度、氣溫和海流，而實際決定紅樹林生存和發展的具體生境條件應該是鹽生條件和海岸升降發展及淤泥沉積快慢。特別要強調指出的，紅樹林和一般水生植物一樣具有廣泛分佈的特性，凡是熱帶海岸都有紅樹分佈着，一般說來小氣候的變化對於紅樹的分佈似乎影響不大。

緯度：紅樹雖主要分佈于熱帶海洋，但常受海流的影响；在美洲東岸由於墨西哥暖流的影响，向北一直分佈到北緯 32° 的弗羅里達 Florida*。在南中國海由於南海暖流經由台灣東部北行，所以紅樹林一直分佈到琉球羣島。而中國東南海岸一帶由於鄂霍次克海的寒流沿着大陸沿海南下一直到達北部灣，因此在福建閩江口北紅樹林似乎不再存在。雷州半島的紅樹林，因緯度稍高（北緯 20° 左右），故植株矮小，不超過 6 米，不像馬來亞的紅樹達到 30 米那麼高。

氣候：氣候條件是受一定的緯度位置所制約。

溫度：雷州半島的氣溫，年平均最高溫度為 28°C，年平均最低溫度為 16°—13°C，絕對最高溫 38°C，絕對最低溫 -4°—0°C，年較差為 12—15°C。在水溫方面，根據南海水溫的數字**，年平均水溫為 25—27°C，2 月在 20°C 左右，8 月在 28°C 左右，年較差為 8°C。由於水溫的年較差小，低溫極限較高，且不隨氣溫的急劇升降而起相應的變化，是華南沿岸紅樹林生長的先決條件之一。

雨量：雷州半島的雨量為 1200—1500 mm，這個數字的雨量，與其說對紅樹林直接發生影响，毋寧說是雨水及河水由陸地流入海洋，改變紅樹羣落生境的海水的鹽分，使生於海灣及河口的種類顯然有別，生在河口及潮水能漲到的河流下游，水的鹽分較低的紅樹羣落的確是不同於海水經常浸潤的紅樹羣落。前者的實例可以徐聞錦囊附近，調龍河下游的紅樹羣落為例，這裏真正的紅樹科種類只有秋茄樹 (*Kandelia Candel*)。其他科的種類有海漆 (*Excoecaria agallocha*)，老鼠簕 (*Acanthus ilicifolius*)，金蕨 (*Acrostichum aureum*)，及所謂“半紅樹”的種類如臭茉莉 (*Clerodendron inerme*) 等則較多。關於不同羣落的海水含鹽量，我們還沒有詳細的數字。根據一般數字，南海海面鹽分為 3.5%，靠近海岸的海水鹽分在 3.2% 以下（見徐俊鳴）。這裏並引北美南部弗羅里達紅樹羣落的海水鹽分以供參攷。在真正紅樹林分子的生境含鹽分為 3.185—3.684%，在半紅樹林的使君子科的 *Conocarpus* 羣落只有 0.144%（見 Richards）。

風浪及風潮：風對紅樹的關係，主要表現在由風引起的海浪對紅樹林的影响，在雷州半島地區，經常有 4—6 級的強風，每年更有 5 次以上 6—12 級的颱風，這些強風及颱風所捲起的海浪對於紅樹的生長繁殖，特別胎萌幼苗的扎根發生困難。

*Richards, The Tropical Rain Forest, 1950.

**徐俊鳴：中國自然地理補充教材，油印本。

因此在正面擋着風浪的東部海岸，紅樹林只分佈在海灣的內部；直接暴露於海浪沖激的海灘上是不可能生長紅樹林。海浪的另一影響是對海灘直接沖激，使淤泥不能在海岸進行沉積作用，因此當風的海岸不是岩石巉峨，便是一片砂礫，紅樹植物根本無法在這裏生長。最具體的例子可從雷東縣東海島看出來，東海島的東面海岸，由於直接暴露於南海沖激來的海浪，完全是一片流動沙丘，紅樹林只分佈於背風的島的西部，北部及西南部。

海潮似乎對於紅樹林不起破壞作用。相反的，海潮對於紅樹林的分佈起着重大的作用，各種胎萌幼苗，都依靠海潮帶到遠距離的海岸去。雷州半島紅樹羣落中5個主要種，5個次要種，都是東南亞區系的分子，足以說明海潮對紅樹分佈的意義。

海潮對於紅樹形態結構亦起着重大的作用，支柱根、呼吸根和板根的形成及胎萌現象，都和海潮的影響分不開的。

雷州半島潮汐本身具有特殊的現象。半島西海岸面臨北部灣（東京灣），北部灣潮汐是一日一回潮。東海岸亦受到北部灣潮汐的影響，一年中大多數潮汐每天漲落一次，但這方面對於紅樹羣落的影響，據目前了解尚不大顯著。

地形：雷州半島的陸地上沒有高山，境內只有三數死火山，最高不過200餘公尺，因此海岸很少峻峭的地形。湛江市南面一帶海岸是半島唯一崎嶇海岸。總的來說，半島東西兩岸以及雷東各島的海岸，一般都是傾斜度極小的沖積海灘。海灘的縱深程度不一，在半島南端由於海岸下降運動使海灘變窄。在河流出海的地方，由於河流帶來的淤泥沖積於河口兩岸，形成縱深度較大的沖積海灘，如東海岸的南渡河口、通明港、城月河，西海岸的流沙河、英利河、海康河、樂民河和楊柑河等，這都是紅樹林羣落集中的地區。此外，在東、西、南三面的海岸有許多彎曲的海灣，在那裏不受風浪直接的侵襲，也是紅樹林分佈的地區。

地質與土壤 半島南部包括徐聞全縣和海康縣南部為玄武岩。海康北部和遂溪南部為淺海沉積。遂溪北部仍為玄武岩，雷東各島均為淺海沉積。由玄武岩風化所成的土壤粘性較重的紅壤，由淺海沉積所風化的為砂壤土，這是半島陸地部份的地質及土壤的概況。

在粘質紅壤地帶的海岸及海灘，完全由粘壤沉積而成，再加上腐植質形成藍灰色的重粘質鹽土，它在低潮位以下地帶是稀爛的淤泥，在高潮位以上地帶則比較堅固，可以載負行人。

在砂質紅壤地帶的海灘，凡直接暴露於風浪的東部海岸，特別東海島和東莒島是一大片移動沙荒，這裏是完全不生長紅樹羣落。在背風的海岸，特別是海灣，仍然是以藍灰色粘性鹽土為主，只在小河出口處，多少夾雜一點砂土，這裏仍然是紅樹羣落分佈的場所，像通明港、樂民港、羅靈、曲港和南渡河口等地是。因此紅樹的分佈和母岩性質是沒有直接的關係。

此外，在湛江市西營對面的特呈島的東南，有一片由淺海沉積風化的，在成土過程所沉積的鐵盤所構成的海灘，夾雜着沙質的鹽土，也盛長着紅樹羣落。據初步了解這是島上居民爲了防潮水沖激而保留下來的紅樹林。

紅樹羣落中的各個分子，對於土壤的選擇性是不一致的。白骨壤 (*Avicennia marina*)、桐花樹 (*Aegiceras corniculatum*)、秋茄樹 (*Kandelia candel*) 等要求生長在海潮能夠淹到的海潮上，它們在稀爛淤泥裏特別旺盛，同時也能生長在堅硬的鹽土上。白骨壤甚至能生長在沙土及石隙裡，桐花樹和秋茄樹較常見於河流出口處。木欖 (*Bruguiera conjugata*) 常生在羣落的內緣，接近高潮綫的邊緣，也可以生於海潮淹不到的海灘上，它能忍受堅硬的鹽土，甚至砂質鹽土上，而不喜歡生於稀爛的淤泥上。其他次要的紅樹林分子如海漆 (*Excoecaria agallocha*)、金蕨 (*Acrostichum aureum*)、老鼠簕 (*Acanthus ilicifolius*)、欖李 (*Lumnitzera racemosa*) 等常生於較堅硬的鹽土上。半紅樹分子如臭茉莉 (*Clerodendron inerme*) 草海桐 (*Scaevola frutescens*) 等則生於乾燥的鹽土上。

三 雷州半島紅樹群落的結構和外貌

雷州半島紅樹羣落的分佈是不連續的，通常都位於海灣及河流出海處，以片斷的小段出現。在雷東縣東海島及海康縣南渡河口有較大片的片斷，面積達千餘畝外，其餘都是較小面積。

紅樹羣落的外貌簡單，爲灌木林或小喬木林（照片 1），一般高不過 3 米，最高的也不過 6 米，這只在西部海岸海康與徐聞間的馬驢港宋屯村及湛江對面的特呈島可以找到。因林的高度小，就沒有分層現象或分層不清楚，樹冠的寬度大於高度，但密度不大，一般覆蓋度不超過 60%，惟特呈島及馬驢港宋屯的兩個羣落覆蓋達 85% 或更密。

紅樹羣落的種類比較單純，真正屬於紅樹羣落的不過 10 種，包括紅樹科的紅茄苳

(*Rhizophora mucronata*)、木欖 (*Bruguiera conjugata*)、秋茄樹 (*Kandelia candel*)、角果木 (*Ceriops tagal*)，馬鞭草科的白骨壤 (*Avicennia marina*)、紫金牛科的桐花樹 (*Aegiceras corniculatum*)、大戟科的海漆 (*Excoecaria agallocha*) 爵床科的老鼠簕 (*Acanthus ilicifolius*)、使君子科的欖李 (*Lumnitzera racemosa*) 及蕨類植物的金蕨 (*Acrostichum aureum*)，這和世界主要紅樹中心馬來亞相比起來要簡單得多。根據 Watson 的報導*，馬來亞的紅樹林有主要種類 17 種，次要種 23 種，則本區僅及馬來亞的四分之一。即與海南島比較，那裡有主要及次要的紅樹植物 16 種，則本區僅及海南島的 63%。

紅樹羣落矮小而種類單純的原因，主要是本區已接近紅樹的緯度分佈極限的北部邊緣，隨着緯度的升高，溫度的年較差大，低溫的季節顯著而且長，使嗜熱的紅樹種類的分佈及生長受到影響。

其次是人工干涉的影響，據調查了解過去半島東西海岸及雷東各島有許多大面積成熟而高大的老樹林，在抗日戰爭期間，遭受日本人及反動派的砍伐破壞，遂形成目前雷州半島零星而殘缺的小林，特別是成熟的老林很少，絕大部份都是次生的灌木林，而且是由單獨的先鋒樹種所構成。

林裡面的密度並不大，除了紅茄苳及秋茄樹有支柱根交織着之外，其餘種類的支柱根不發達，故林裏仍可以通過行人（照片 8），林下情況一般也很單純，在海潮所能淹沒的林下，通常只有紅樹植物各種的幼苗，它們是以紅茄苳幼苗為主，在 25 平方米里紅茄苳幼苗可達 200 株以上，其他的幼苗則較稀疏。此外，在高潮位附近硬地偶有結縷草 (*Zoisia matrella*) 和鹽地鼠尾草 (*Sporobolus hancei*)。在海潮淹不到的林下，只有少數金蕨 (*Acrostichum aureum*)，臭茉莉 (*Clerodendron inerme*) 及鹼蓬 (*Suaeda australis*)。

在羣落的組成分子當中，白骨壤 (*Avicennia marina*) 佔很大的比例，在許多次生羣落裏白骨壤形成單優種羣落，它不具支柱根，有粗大的莖，離地面 30 厘米高處，直徑達 45 厘米，有無數突出地面長達 30 厘米的呼吸根（照片 3）。白骨壤的種子亦為胎萌現象，但它不像紅樹科的種類，並不具長柱形的胚軸，它的種子也在果實里即行萌發，兩片子葉寬大圓形，在果實裏摺疊起來，果實脫落後漂浮水面，着地後很快即生根。白骨壤似乎是一個先鋒樹種，它生長在海灘的最外緣。

*Richards: The Tropical Rain Forest

紅茄苳 (*Rhizophora mucronata*) 亦為紅樹植被主要的羣落樹種，在東西海岸都可以找到它的幼年及成熟的單純林，它以支柱根稱著(照片 7)，往往從離地面一米多的莖幹上，長出無數氣根，直插入淤泥里，因此它的幹莖不很大，並且往往缺乏主幹，分枝的樹莖與支柱根交織起來，並且在羣落裏多數植株連結在一起，使樹身及至整個羣落成為堅固不拔的藩籬。它的胎萌現象和其他紅樹科的種類一致，種子在果實裡即萌發，長出長達 25 厘米的胚軸，到成熟期胚體與果實分離自行脫落，插入淤泥里再長根出葉。由於這種合乎目的性的適應性，使紅茄苳幼苗的生長極為繁盛，每一株母樹周圍不難找到數百株幼苗，如果沒有人工的破壞，很快便可以成林。

屬於紅樹科的種類尚有秋茄樹 (*Kandelia candel*)，木欖 (*Bruguiera conjugata*) 和角果木 (*Ceriops tagal*)。在形態結構上，秋茄樹(照片 5) 很像紅茄苳，支持根非常多，主幹不十分顯著。木欖在幼小時有支柱根，但一般長得低，常靠近根頸處，隨着樹幹增長而逐漸轉變為板根。秋茄樹是佔優勢的種類，木欖多散生，角果木則較罕見。

桐花樹 (*Aegiceras corniculatum*) 也是一個優勢的種類，也常和白背壤在一起。偶亦有成單純林的。它也沒有支柱根，它的種子也是具有胎萌現象種子，在磅角狀的果實內即行萌發，果實脫落後插入淤泥裏，即開始生根，桐花樹也似乎是一個先鋒樹種。

此外，海漆 (*Excoecaria agallocha*) 通常生於海潮淹沒不到的海灘上，往往與木欖生長在一起，它沒有支柱根只有板根。欖李 (*Lumnitzera racemosa*) 無論在東西海岸均為散生狀態而存在，在紅樹羣落中不佔重要地位。老鼠竊 (*Acanthus ilicifolius*) 也只是偶見生於紅樹羣落的邊緣，靠近河流的出口處呈散生狀態，並不起重大的作用。

在這裏將提到一件甚饒興趣的現象，木欖在年幼時，靠近莖的基部原來也長出一些氣根，以後個體逐漸長大，新的氣根不再形成，原來老的氣根與莖基滙合成為板根狀，這和木欖喜歡生長於高潮位的邊緣頗有聯系。從這事實使人聯想到熱帶植物板根的形成問題。過去的學者有的認為是為了抵抗靜力的壓碎作用或抵抗動力的拉斷作用，或以為是背地性的作用，也有以為紅樹缺乏主根只有側根，以是吸收作用的水流引起板根的形成*。作者們從木欖的氣根轉變為板根的事實，確信一部份

*Richards: The Tropical Rain Forest.

的熱帶植物的板根是由氣根發展出來的。在古老的地史時期，地球上的熱帶沼澤長滿了高大的喬木，由於大氣的濕度很大，喬木長出了氣根，其中一部份氣根轉化為板根，這種特性一直遺傳下來。因此，一些較古老的熱帶植物，都還保留着這一特性。現有的陸生植物仍不乏由氣根轉化如板根的例子，如無花果屬的榕樹(*Ficus retusa*)及高山榕(*F. altissima*)等是。

最後，紅樹羣落的種類都是以種子特別是胎萌種子來傳播。以營養體進行再生的，其中已知的有秋茄樹(*Kandelia candel*)、桐花樹(*Aegiceras corniculatum*)及白骨壤(*Avicennia marina*)具有萌生的能力，當它們被砍伐之後，能在莖基部以不定芽再長出新條。

四 紅樹羣落的類型

1. 白骨壤羣叢 *Avicennia marina* associatio

本羣叢分佈於西海岸的馬腦港和蛋場，東部的錦囊，特呈島的東南岸等地。每一個羣叢片斷的面積大小不一，生境的自然條件也呈多樣多式，在發展的過程中也各處在不同的階段。

馬腦港的羣叢片斷佔有廣大的面積，這裏是深入半島陸地的沖積海灣，距離出海口約10公里左右，海灘很平坦，淤泥比較稀爛只在靠近高潮位附近畧為堅硬。位於高潮位和低潮位之間的海灘縱深約400米，寬約5公里餘，羣叢片斷連續地分佈於其間估計面積不下5000畝。白骨壤生於高潮綫以內，在羣叢片斷的外緣有一部份生於低潮位之下，經常浸在海水里，整個羣叢片斷在潮漲時都被淹沒在海水里。

海灘沖積土皆為藍灰色砂土，或為深藍色其中夾有銹黃色條狀斑紋的砂質粘壤，pH值約為±7.0，常呈爛泥狀的小粒狀結構，土層中殘余植物體及枝葉多已腐爛，且有腐臭的氣味，土層深厚，有各種螺和蟹活動於其間。

本羣叢片斷以白骨壤佔絕對優勢，在4×4米的樣方裡有白骨壤142株(表1)，

表1 馬腦港白骨壤羣叢片斷樣方(4×4米)

種 類	株數	覆蓋度	高度(米)		茂盛度
			一般	最高	
白骨壤 <i>Avicennia marina</i>	142	60%	1.2	1.5	II
紅茄苳 <i>Rhizophora mucronata</i>	2	2%	1.5	2.0	II

平均每平方米約有9株。一般高度僅在1.2米左右，最高也不超過1.5米，基徑約2—5厘米，覆蓋度約為60%，矮林下幼苗極多，在同一面積的樣方裡有幼苗100株，一般高約20—30厘米。林下沒有別的種類伴生，只有白骨壤的呼吸根，每10方厘米約有24條，一般長不過3—4厘米。在羣叢片斷裡除了有少數紅茄苳之外，還有一些木欖和桐花樹星散分佈着，在靠近高潮綫附近一帶林下地面則有結縷草(*Zoisa matrella*)和星散的鹼蓬(*Suaeda australis*)。

這一羣叢片斷是處在發展過程當中，樹齡最多不超過10年，密度大，外貌整齊而單純，人工干涉尙屬輕微。

特呈島的白骨壤羣叢片斷的自然環境較為特殊，高潮位以上的海灘是沙土，高潮位以下的海灘是含砂量極大的砂壤，表面只有一層薄薄的淤泥，故土質堅硬。另一部份的海灘且普遍覆蓋着徑逾2米的鐵盤，這種鐵盤是淺海沉積在成土過程沉積出來的。白骨壤即生長於鐵盤的間隙里，及鐵盤之間的砂土。

海灘的縱深比較小，一般不超過50米，最大的縱深亦不過100米。這是由於海灘位於東南面，由南海沖來的浪潮，雖經東南面的雷東各島的阻擋，仍以一定的強度，沖激在本島的東南岸，故本羣叢片斷的生境多屬沙灘，而白骨壤能在這裏生長是和人工保護分不開，島上居民利用它來防止海潮及海浪的破壞作用。

特呈島的本羣叢片斷已達到成熟的階段(照片2)，基徑寬40—60厘米，但樹幹彎曲，高度不超過3米，一般都在2米以下呈侏儒狀，樹冠傘形，寬4—9米，覆蓋度約為50%，這種侏儒狀的形態，可能是與東南海岸直接蒙受強烈海浪及颱風有關。因為在西海岸風力較弱地區，白骨壤高達6米餘，而徑寬尙不超過30厘米。林下不具其他種類，以白骨壤佔絕對優勢，在每一植株周圍有無數吸呼根，伸出地面，長者可達40厘米，由於植株較高大，在海潮上漲時猶有一部份露出水面。

在海康西海岸登場的羣叢片斷，則生長在河流出口的沙灘上，一般高度在1—1.5米之間，羣落正處在擴展和發展當中。

徐聞東海岸的錦囊的羣叢片斷，面積較小，且有一部份受到流沙的侵襲，使羣叢的發展可能中斷。

本羣叢各個片段發展的情況，及結構是不一致的，也不可能一致的，其中關於人工干擾起着重大的影響，沿海居民多以紅樹充綠肥使用，尤以白骨壤的枝葉要比其他紅樹的種類容易腐爛，因此，農民多採伐白骨壤充當肥料和燃料，遂使本羣叢的發展受到一定的障礙。

本羣叢在作為一個單優種羣落時，生勢極旺盛，在混合優勢的羣落中時，則多衰退或僅生於前緣，起着先鋒樹種的作用。

2. 桐花樹羣叢 *Aegiceras corniculatum* associatio

本羣叢主要見於遂溪縣樂民港和楊柑港。其次在雷東的西南、南渡河口南岸有片斷分佈，多生長在白骨壤羣叢中的靠岸地帶。

樂民港位於樂民鎮的北面，有四條河溪在這裡出海，其中最大的是樂民河，港灣向北，深入內陸，故風浪一般較平靜，紅樹羣落多長於港灣的西岸，羣落北面、東北及西北面與沙荒地帶相接。土壤含沙質較多，淤泥堆積不見很厚，僅 3—5 厘米，最深達 10 厘米。亦有局部土壤硬結，成灰黑色，中有不規則的碎石稀疏分佈，桐花樹就生長在這樣的環境，成一片黃綠色，覆蓋度約 70% 左右，靠近邊的比較矮小，約在 1 米以下，靠海港一面比較高大，有達 3 米以上的，胸徑在 5 厘米左右，桐花樹的分佈是由海岸逐漸向海港減少，可從樂民港的樣方來看（表 2, 3, 4, 5）。

表 2 樂民港桐花樹羣叢片斷內緣 4×4 米樣方情況表

種 類	覆 蓋 度	高 度 (米)		茂 盛 度
		一 般	最 高	
桐花樹 <i>Aegiceras corniculatum</i>	70%	1.0	2.0	II
紅茄苳 <i>Rhizophora mucronata</i>	2%	0.6	2.0	II

表 3 樂民港桐花樹羣叢片斷中部 4×4 米樣方情況表

種 類	覆 蓋 度	高 度 (米)		茂 盛 度
		一 般	最 高	
桐花樹 <i>Aegiceras corniculatum</i>	65%	1.0	3.0	II
紅茄苳 <i>Rhizophora mucronata</i>	20%	1.0	2.0	II
秋茄樹 <i>Kandelia candel</i>	5%	1.2	4.0	II

表 4 樂民港桐花樹羣叢片斷靠近外緣 4×4 米樣方情況表

種	類	株數	覆蓋度	高度(米)		茂盛度
				一般	最高	
紅茄苳	<i>Rhizophora mucronata</i>	4	40%	2.0	2.5	II
秋茄樹	<i>Kandelia candel</i>	2	3%	2.0	2.5	II
桐花樹	<i>Aegiceras corniculatum</i>	8	15%	1.0	2.0	II
木 欖	<i>Bruguiera conjugata</i>	2	10%	2.0	3.0	II

表 5 樂民港桐花樹羣叢片斷最外緣 4×4 米樣方情況表

種	類	株數	覆蓋度	高度(米)		茂盛度
				一般	最高	
紅茄苳	<i>Rhizophora mucronata</i>	3	70%	2.0	3.0	III
木 欖	<i>Bruguiera conjugata</i>	2	25%	2.0	3.0	II
白骨壤	<i>Avicennia marina</i>	1	1%	1.0	1.2	II
桐花樹	<i>Aegiceras corniculatum</i>	1	1%	1.0	1.5	II
秋茄樹	<i>Kandelia candel</i>	1	1%	1.0	1.5	II

在(表 2)所示桐花樹佔很大的優勢,有 65—70%的覆蓋度,高度最高可達 3 米,其他種類少,接近純林。離海岸愈遠,逐漸減少,在 120—145 米之間(表 3),桐花樹相對的減少,僅佔 65%,紅茄苳增加到 20%。離海岸 145—165 米之間(表 4),則以紅茄苳佔優勢,佔 40%,桐花樹僅有 15%。165 米外桐花樹只有 1 株,而紅茄苳和木欖佔絕對優勢。顯然桐花樹羣叢的分佈是限於岸邊,在沙灘稍有淤泥的土壤便可生長,這點可以從桐花樹的果實不大,不一定要插在淤泥中才可生根。相反地在淤泥逐漸增多的地方,逐漸會被秋茄樹和紅茄苳所代替,所以它多與白骨壤混在一起為紅樹羣落的先鋒樹種。

本羣叢的分佈尚有一特點,多在河水和海水相混的地方較良好,像樂民港、楊柑港、南渡河口等港灣均為河流出海的地方,都發現有桐花樹的單優羣落。

3. 白骨壤 + 桐花樹群叢 *Avicennia marina* + *Aegiceras corniculatum* associatio

本羣叢位於徐聞東海岸的錦囊市,這是一個海岸彎曲的港灣,靠近海岸是一片

狹長的流動沙荒。由于陸地上的地面水不斷把流沙帶着往海岸沖瀉，使沙灘逐漸往海灘方面擴張，而紅樹羣落也就受到影響。在本羣叢生境中的土壤結構，就比其他羣叢大為不同。上層是黃褐色細砂，30厘米以下是富有腐植質及混有未完全腐爛的紅樹氣根的黑土，50厘米以下是灰褐色的砂質粘壤，各層的pH值在5—5.8之間。由於流沙不斷向下沖瀉，紅樹羣落已受到影響，部份植株的莖及枝已被流沙所淹沒。

本羣叢面積約100畝，以白骨壤及桐花樹佔最優勢。桐花樹分佈於羣叢中央部份，在羣叢的內緣和外緣，二者的株數比例差不多相等（表6），在羣叢中央部份

表6 羣叢內緣 4×4 米樣方的種類分佈情況表

種	類	株數	高度(米)		茂盛度
			一般	最高	
桐花樹	<i>Aegiceras corniculatum</i>	30	1.0	2.2	I
白骨壤	<i>Avicennia marina</i>	29	2.2	3.0	I

白骨壤的株數較少（表7），在羣叢外緣二者的分佈又趨於均勻一致，且有散生的秋茄樹（表8）

表7 羣叢中央 4×4 米樣方的種類分佈情況表

種	類	株數	覆蓋度	物候相	茂盛度	附註
桐花樹	<i>Aegiceras corniculatum</i>	55	38%	n ₁	II	幼苗33株
白骨壤	<i>Avicennia marina</i>	5	12%	II ₂	I	
秋茄樹	<i>Kandelia candel</i>	1	7%	II ₂	II	

表8 羣叢外緣 4×4 米樣方的種類分佈情況表

種	類	株數	覆蓋度	物候相	茂盛度
桐花樹	<i>Aegiceras corniculatum</i>	10	25%	n ₁	I
白骨壤	<i>Avicennia marina</i>	11	6%	II ₂	II
鹼蓬	<i>Suaeda australis</i>	2	0.5%	BeΓ	II
鹽地鼠尾草	<i>Sporobolus hancei</i>		0.5%	BeΓ	I

從表上可以看到由於疏沙的影響，林下找不到幼苗。其次，白骨壤的生長情況是比不上桐花樹，後者在林下有比較多的幼苗的存在，而白骨壤的幼苗未有發現過，這說明兩者在發展過程中是不平衡的。

4. 桐花樹 + 紅茄苳羣叢 *Aegiceras corniculatum* + *Rhizophora mucronata* associatio

本羣叢位於遂溪縣東部東風吹的東、西、南三面的海灘，其次在雷東縣的東海島西南角和樂民港附近有片斷分佈。

東風吹是位於遂溪縣東部的五里山港的西面，前面有神調為屏障，成為一個風浪不大的淺灣，面積有 500 畝左右，對岸的新埠則為沙灘。紅樹羣落就是沿着東風吹的岸邊成帶狀分佈，寬度不超過 50 米。表層土壤成藍灰色，含砂質多，淤泥較少，故成堅硬的土壤，可以載負行人，不留腳印，向海面淤泥逐漸增厚。

遠眺本羣叢成一片黃綠色和深綠色相混的灌木林，覆蓋度約 50% 左右，靠近岸邊大部份為桐花樹所佔據，一般高度在 1 米左右，矮小的只有 30—40 厘米，樹冠非常參差不齊，高低不一。其中夾雜着紅茄苳，尤以外緣為多，高度 1—2 米，幼苗很多生長在母樹下，亦常見單株散生的幼苗在桐花樹下。其他種類有秋茄樹、白骨壤、和木欖、但數目不多，在靠近沙灘部份只見有結縷草和鹽地鼠尾草(*Sporobolus hancei*) 生長。

從上述的生境和羣落的情況，可以看出本羣叢是處於一個淺灣，有小河出海的地方，土壤含沙多，畧有淤泥，對於桐花樹的生長條件來說是適合的，所以它是一個先行侵入的樹種，隨着它的存在，改變了環境，淤泥漸多，為紅茄苳的生長造成了條件，故在外緣紅茄苳侵入而漸有發展的趨勢。另一方面，本羣叢常受人為的砍伐，故造成目前外貌參差不齊，植株不高的情況，對於羣叢的發展亦有一定的影響。

5. 桐花樹 + 秋茄樹群叢 *Aegiceras corniculatum* + *Kandelia candel* associatio

本羣叢分佈的地區，主要是在雷東縣東海島的西南部，約有數千畝，其次在楊柑港、錦囊和通明河口亦有片斷。

東海島是位於海康縣的東北面。本羣叢分佈地區正與海康縣遙遙相對，是大片

面積高地環抱的淺灣，風浪平靜，淤泥大片堆積形成的泥灘，為縱橫交錯的排水溝所分隔，排水溝寬達數米，最深的有2—3米，一般為1—2米，漲潮往往需1—2小時才達海灘。海灘的地形高低不平，排水程度不同，影响淤泥沉積的數量不平均，使土壤成堅硬或稀爛而不均勻的狀態。土壤顏色灰黑色，腐植質豐富，表土稍稀爛，走路時留有脚印，低窪處可以過膝，下層含砂質較堅硬。

羣叢的外貌是一片黃綠色的矮小灌木林，散生着深綠色的小叢，總覆蓋度在50—60%之間，根據我們所做的樣方結果（表9）。

表9 本羣叢 4×4 米樣方種類分佈的情況表

種 類	株數	覆蓋度	高度(米)		茂盛度
			一般	最高	
桐花樹 <i>Aegiceras conniculatum</i>	98	30%	0.6	1.0	II
秋茄樹 <i>Kandelia candel</i>	78	22%	0.7	1.5	II
白骨壤 <i>Avicennia marina</i>	2	0.8%	0.5	1.0	II

從樣方來分析，顯然是以桐花樹和秋茄樹佔絕對的優勢，構成本羣叢的主要種類。它們的高度一般是不很高，僅在50—70厘米左右，秋茄樹比桐花樹稍為高一些，冠幅亦稍大，在樣方中的株數看來，桐花樹平均每1平方米有6.1株，秋茄樹平均每平方米有5株，其中幼苗佔數目很大約有2/3左右。白骨壤數目不多，生長亦不見很好。其次，紅茄苳生長在低窪淤泥較多的地方，高度一般達2米多，支柱根發達，常見有幼苗圍繞母樹下周圍生長。鹽地鼠尾草在比較乾燥而結實的砂土上生長，結縷草和鹼蓬 (*Suaeda australis*) 雜於其中。

根據我們觀察和了解，本羣落的存有着較長的年齡，因為不斷受人為的破壞，大大地限制了羣落的發展。我們發現有些桐花樹被砍伐4—5次而重新萌芽的跡象，有些殘留的樹頭，最粗的直徑達40厘米，而且林下幼苗很多。在調查時也看見農民用船運載砍伐下來的紅樹，作為柴薪或肥料，這樣不斷的破壞，使紅樹羣落多為矮小的灌木，一般只有50—70厘米。

另一方面，羣落中的紅茄苳是廣泛地分佈着，最高達2米多，幼苗常見，如果沒有人為破壞的話，可能使紅茄苳很快地發展起來，不至於仍然停留在秋茄樹和桐花樹的階段。

6. 紅茄苳羣叢 *Rhizophora mucronata* associatio (照片4)

本羣叢位于海康西部海岸的羅靈，曲港及昌鑑一帶，是一個深入半島陸地的囊形港灣。曲港位于港灣最深入的末端，離出海口 15 公里。羅靈與昌鑑位于南邊。它們的自然條件也不完全一致，羣叢片斷的結構及外貌也各異。

曲港是一片海灣淺灘，有一條長不過 5 公里的古溪河，把紅樹羣落分列為兩部份，古溪河和另外數條小河從陸地不斷地帶來淺海沉積所風化的砂壤，因此整個海灘是以砂壤為主，呈黃褐色，質地堅實，表面多沙，下層稍粘聚，能負載人體重量，不留脚印，沒有腐植質存在，只在低潮位海水所能淹蓋的洶灘，土質較軟而粘爛。

曲港的羣叢片斷的面積約 200 畝，以紅茄苳佔絕對優勢，偶有木欖、白骨壤及檳榔散生于其間；秋茄樹及桐花樹則極罕見。一般高度不超過 2 米，覆蓋度 60 % (表10)。

表 10 曲港紅茄苳羣叢片斷 5×5 米樣方情況表

種	類	亞層	株數	高度(米)		物候相	茂盛度	註
				一般	最高			
紅茄苳	<i>Rhizophora mucronata</i>	上層*	5	1.4	1.8	II	III	
		中層	4	1.0	1.4	II	III	
		下層	140	0.3	0.5	Ber	III	幼苗

由上表可以看到本羣叢片斷正處在發展當中，上層的郁閉度并不太密，下層特別是幼苗的數目衆多。根據我們的了解，本羣叢片斷是在人工保護下發展起來的。由於本羣叢片斷正對着曲港市，當地居民利用它來防止海的沖激，所以破壞程度輕微，並能在堅實多沙的沙灘上生長得很茂盛。

羅靈一帶是雷州半島西部的一個小的狹長半島，這個狹長的小半島的西邊是北部灣，東邊是曲港羅靈海灣。本羣叢片斷的生境是背風浪的洶灘，過去是鹽田現在已毀棄。狹長小半島本身是沙荒，但生長紅茄苳的海灘都是輕砂質的粘土，藍灰色，富有腐植質，靠近岸邊的較堅硬并雜有小石礫，洶灘外緣則較軟鬆稀爛，縱深

* 上層高約 2 米，中層高約 1.2 米，下層為 60 厘米以下的幼苗

約300米，紅茄苳一直生長到低潮位以內的海水裡，整個羣叢片斷的面積約500畝，以紅茄苳佔絕對優勢，間有極少數的木欖與白骨壤，一般高度在70厘米以下，覆蓋度約25%，平均每平方米約3—4株。

據嶼導的當地居民稱，這裏原來是一片高大密蔭的紅樹林，在抗戰期間破壞掉，現在是一片更生的次生的紅茄苳林。

7. 秋茄樹羣叢 *Kandelia candel associatio* (照片5)

本羣叢位於海康東海岸南渡江出海北岸的下嵐村一帶，是一片平坦的海灘。當地農民在海岸的內緣築了一條長達4公里，寬約15米，高達6米的防潮大堤，從大堤到秋茄樹羣叢的生境，是一片以結縷草及鹽地鼠尾草為優勢的海濱草地，當地農民在草地上築堤排鹹灌淡，改造草地，個別小片地段，已在試行開荒，栽種番薯，排灌地段直接和秋茄樹羣落連接在一起。

秋茄樹羣叢從內緣到外緣縱深約200米，沿海岸的長度約2公里是面積最大的一個羣叢，海灘是砂質黏壤所構成，在靠近內緣的海灘比較堅硬，表面有一層薄的淤泥，且有一定的腐植質，由於這裏是位於南渡江口，海水夾雜着一定含坭量，使海水略帶黃色，因此海灘沖積黏土亦呈淺藍灰色。

本羣叢以秋茄樹佔絕對優勢，此外，偶有桐花樹及紅茄苳，它們都很矮小，一般不超過70厘米，由於人工干涉過甚，外貌不甚整齊，特別是靠近海岸內緣的，較為凌亂，覆蓋度不超過35%。

本羣叢是一個次生幼年林，這裏一帶居民因缺乏薪炭，從較遠地區砍伐得來的紅樹充當柴薪，由於附近紅樹林已斬伐殆盡。

本羣叢的生境面臨南海，直接受到海潮的沖激，但因位於南渡江口，有一定量的淤泥沉積下來，所以次生紅樹林，可能在這裏更生，同時在這裏出現的秋茄樹及桐花樹，都似乎是更喜歡生長於這有淡水泛濫地區的種類。

8. 木欖+紅茄苳+桐花樹+白骨壤羣叢 *Bruguiera conjugata+Rhizophora mucronata+Aegiceras corniculatum+Avicennia marina associatio*(照片8)

本羣叢位於特呈島東岸、馬驢港、雷東縣東海島的南部，湛江市西營、海安港、樂民港、流沙港及南渡河口的南岸一帶，具有較複雜的種類，羣叢也發展到比較成熟的階段，是一個綜合的羣落，其中尤以特呈島的及馬驢港的最為完整，人工的

干涉較輕微，樹齡較老，羣落發展最有規律性，可以作為比較典型的例子來敘述。

分佈於馬驢港、西營、海安、流沙、南渡河口南岸及樂民港等地的羣叢片斷，都位於港灣的沉積海灘上，在東海島的西南部亦位於沉積的海岸上，這些海灘上因為風浪不能直接沖激到，所以淤泥積聚較易，土層較深厚，一般為灰藍色重黏質土，富有機質，在靠近高潮位的邊緣則比較堅硬，海灘的縱深較大，傾斜度小。

在特呈島東岸的本羣叢片斷的土壤比較堅硬，海灘主要是輕黏性沙質鹽土，羣叢片斷的內緣且位於高潮位之上。沖積海灘的縱深較小，約為 100 米。本羣叢片斷是位於海浪直接沖激所能到達的東面，海岸沉積物又不多，而紅樹林竟能在這裏生長、發展、繁榮起來，主要的原因是由於特呈島的東南角是東海島，因此南海沖來的海浪在到達特呈島之前，已被大大地削弱了，特別主要的是人工的保護，用以防止從東南角沖來的海浪的沖激，以減少海浪，特別是颱風帶來的海浪對該島安全的威脅。

從外貌說，以馬驢港宋屯東角的羣叢片斷的高度最大，這裏生長的木欖、白骨壤和海漆等高達 6 米，覆蓋度達 85%，但這裏的羣叢片斷的面積不大，估計不超過 100 畝，人工干涉比較嚴重。

特呈島的本羣叢片斷面積亦不過 100 餘畝，樹高 3 米餘，由於人工保護週到，故覆蓋度較大，湛江西營的羣叢片斷是處在發展中的羣落，一般高約 15—2 米，覆蓋度大。東海島的羣叢片斷和西營的差不多，亦經受着人為的干擾。

這一羣叢的各個樹種不是互相混生的，它們隨着海灘面積的擴展而逐步發展起來，因此，具有一定的生態序列，從面對深海的外緣到靠近海岸陸地的內緣，各個種類依照一定生態條件而排列。白骨壤及桐花樹常位於外緣，木欖、海漆位於內緣，紅茄苳，秋苳和角果木等位於中間，各個樹種在從外緣到內緣所佔的面積，則按海灘的縱深而異，一般以中間序列的紅茄苳佔地最多，以內緣的木欖佔地最少。現在試把馬驢港宋屯的羣叢片斷的各個序列的情況分列如下（表 11，12，13，14）

表 11. 馬驢港本羣叢生態序列外緣 4×4 米樣方的情況表

種	類	株數	覆蓋度	高度(米)		茂盛度	幼苗株數
				一般	最高		
白骨壤	<i>Avicennia marina</i>	61	70%	1.2	1.4	II	25
桐花樹	<i>Aegieras corniculatum</i>	123	70%	0.7	1.1	II	118
紅茄苳	<i>Rhizophora mucronata</i>	16	70%	0.8	1.7	II	15

表 12. 馬驢港本羣叢生態序列的另一地段 4×4 米樣方情況表

種	類	株數	覆蓋度	高度(米)		茂盛度	幼苗株數
				一般	最高		
白骨壤	<i>Avicennia marina</i>	36	70%	1.2	1.7	II	11
木 欖	<i>Bruguiera conjugata</i>	36	75%			II	31
桐花樹	<i>Aegiceras corniculatum</i>	40	75%	0.7	1.4	II	21
紅茄苳	<i>Rhizophora mucronata</i>	52	75%	1.0	1.9	II	41

表 13. 馬驢港本羣叢生態序列中間地段 4×4 米樣方情況表

種	類	株數	覆蓋度	高度(米)	茂盛度	幼苗株數
角果木	<i>Ceriops tagal</i>	69	95%	1.8	III	17
紅茄苳	<i>Rhizophora mucronata</i>	5	98%	1.9	II	4

表 14. 馬驢港本羣叢生態序列的內緣 4×4 米樣方情況表

種	類	株數	覆蓋度	高度	茂盛度	被砍株數
木 欖	<i>Bruguiera conjugata</i>	15	80%	3.5	III	4

從各羣叢片斷的種類來說，凡人工干涉較輕微的，則種類愈多，因此以馬驢港及特呈島種類最複雜，除了上表所舉列的外，還有秋茄樹，欖李、老鼠籬等，其中角果木不大普遍，只見於馬驢港，此外還有臭茉莉、金蕨等半紅樹林的分子，草本尚有鹼蓬 (*Suaeda australis*)，沙地藤 (*Sesuvium portulacastrum*)、鹽地鼠尾草和結縷草等。

五 紅樹群叢的演替

在半島的東西海岸及雷東各島的紅樹林，由於長期以來遭受人工破壞和干涉，已沒有原生羣落，甚至次生成熟林也不多，因此在討論紅樹羣落的發展過程有許多困難。根據我們初步觀察，在裸露的海灘上，最先侵入的是白骨壤 (*Avicennia marina*)。它的胎萌種子，被包藏在果實里，隨着海潮漂流，被帶到一個海灘上，或者是由於海潮沖擊而被埋沒在海灘上，跟着繼續萌發生根，就使海灘上形成了一

道藩籬，逐漸促進了淤泥的沉積，為以後紅樹科植物具有長筒形胚軸的胎萌種類創造了有利條件。根據調查所得，在全部紅樹羣落里只要有白骨壤存在的，都可以看到白骨壤總是生長在羣落的最前緣（外緣，遠從海岸的一邊），而成熟白骨壤，只是以個別植株分散於羣落的內緣。此外，白骨壤的呼吸根也幫助了它，使它能夠長期在被淹沒於高潮位下，去完成先鋒樹種的作用。

成熟的白骨壤單優種羣叢可以在湛江對面的特呈島找到。幼齡的白骨壤單優種羣叢，可以在海康西岸的馬蹄港、登場及湛江港及南渡河口南岸找到。在登場的白骨壤羣叢，並且是生長在沙灘上，在特呈島的白骨壤羣叢則生長在海灘石隙裡。

白骨壤的另一形態是葉背密被星毛，這一層毛被顯然有使它在給海水淹沒時形成一層隔離層的作用，因為白骨壤生長於羣落的最前緣，在海潮上漲時經常被淹沒在海水裡。

和白骨壤在一起也屬於先鋒樹種之一的尚有桐花樹 (*Aegiceras corniculatum*)，它也偶成單純優勢的羣落，但一般不像白骨壤那麼普遍。它也經常和白骨壤在一起混生。它的胎萌現象也和白骨壤同一性質，種子在果實內萌發，但不形成長筒形胚軸突出果實之外，它比較上不大形成單優種羣落，只在遂溪兩岸的楊柑港及樂民港找到。白骨壤和桐花樹俱為先鋒樹種，而桐花樹似乎是更喜歡生長河流出口處，帶有淡水影響下的環境裡。

海灘在先鋒樹種白骨壤和桐花樹的作用下，淤泥逐漸沉積起來之後，真正紅樹科的種類開始侵入，在雷州半島紅樹羣落的成分比較簡單，在四個種類當中最優勢的是紅茄苳 (*Rhizophora mucronata*)，它跟著先鋒樹種的後面逐漸發展起來成為一個暫時佔優勢的羣落。紅茄苳的出現由於它的密緻的支柱根，加速了淤泥的沉積作用，使落羣本身逐步向外緣發展，而白骨壤這時也繼續在前線繼續推進。

紅茄苳的單優種羣落可在海康西岸的羅靈、曲港及雷東縣的東海島找到。

在先鋒樹種的掩蔽下，亦可能由秋茄樹 (*Kandelia candel*) 接踵而至，秋茄樹也和紅茄苳一樣是一個過渡階段的羣叢，在以秋茄樹為主的單優種羣叢裡，往往有一些散生的紅茄苳及木欖存在，單優種秋茄樹羣叢可以在海康東流，南渡河出口北岸的下嵐一帶找到，這裡的海灘是比較堅硬的，粘質鹽土，這樣看來秋茄樹也適於硬質鹽土生長的。

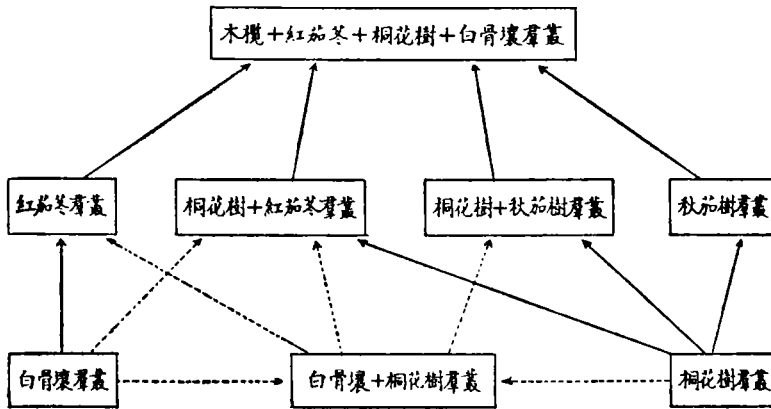
秋茄樹也常和先鋒樹種桐花樹在一起，形成了從先鋒階段到過渡階段的中間型的混合羣落，它的分佈頗廣，在雷東的東海島西南部、徐聞東岸的錦囊、博餘、遂

溪的東岸的城月水等處都可以找到。紅茄苳也常和桐花樹組成過渡的羣落，在遂溪縣的東風吹可以找到。

發展的第三階段，可以看到原來的紅茄苳或秋茄樹在一起的散生木欖(*Bruguiera conjugata*)，跟着紅茄苳之後，在羣落的內緣繼續發展起來，但在數量上說它並不太多，它也沒有成爲單優羣落，這一點可能與人工干涉及砍伐有關。在偶然的場合下，在紅茄苳與木欖分佈的交界處，或在木欖林中，也可以找到角果木(*Cerriops tagal*)，但它在東西海岸都不是主要的成分，只能作爲偶遇的種類來看待。

在木欖林裏同時可以看到海漆(*Excoecaria agallocha*)及欖李(*Lumnitzera racemosa*)、金蕨(*Acrostichum aureum*)、老鼠筋(*Acanthus ilicifolius*)等。

整個紅樹羣落的演替可以下列圖解表示之：



紅樹羣落發展到這一階段已達成熟，由於海灘不斷升高，同時向外發展的紅樹羣落亦繼續向着海灘前緣發展，原來的紅樹羣落的生境逐步讓位給半紅樹羣落的種類，因此靠近紅樹林邊緣的海灘上，常見有臭茉莉(*Clerodendron inerme*)、黃槿(*Hibiscus tiliaceus*)、草海桐(*Scaevola frutescens*)、烟茜(*Pluchea indica*)、露兜(*Pandanus tectorius*)、針葵(*Phoenix hanceana*)以及草本植物，厚藤(*Ipomoea pes-caprae*)、咸鹼蓬(*Suaeda salsa*)、沙地藤(*Sesuvium portulacastrum*)、結縷草(*Zoisa matrella*)及鹽地鼠尾草(*Sporobolus hancei*)及其他半鹽生的種類。最後，被海岸灌叢，草地及亞熱帶季雨林的種類所代替。

它的生態分佈序列，可下圖說明之：

雷州半島紅樹羣落生態分佈序列

- | | |
|--|--|
| A _m 白骨壤 <i>Avicennia marina</i> | A _a 金 麻 <i>Acanthicum aureum</i> |
| Ac 桐花樹 <i>Aegiceras corniculatum</i> | A _z 老鐵節 <i>Acanthus ilicifolius</i> |
| Rc 秋茄樹 <i>Kandelia candel</i> | Sh 鹽地鼠尾草 <i>Myrorobolus hancei</i> |
| R _m 紅茄菜 <i>Rhizophora mucronata</i> | Z _m 狗牙草 <i>Loisia matrella</i> |
| Lr 欖 李 <i>Lumnitzera racemosa</i> | Pe 蕪 兜 <i>Pandanus tectorius</i> |
| Ct 角果木 <i>Ceriops tagal</i> | Ci 貝 葉 刺 <i>Clerodendron inerme</i> |
| Bc 木 欖 <i>Bruguiera conjugata</i> | Ht 香 樟 <i>Hibiscus tiliaceus</i> |
| Ea 海 漆 <i>Excoecaria agallocha</i> | Sw 白 飯 草 蕨 類 |

I 正常的退潮

II 正常的漲潮



六 紅樹的經濟用途及其造林經營問題

紅樹羣落全部的種類，包括紅樹科植物及其他科屬的種類都含有一定量的單寧，其中惟有白骨壤可能由於樹皮太薄，含量特別少（詳見表15）。在這些種類里面，不獨單寧含量高，而且對於鞣皮來說，具有快速滲入的效能。據稱由殼斗科提取的單寧，鞣皮需六個月*，用紅樹科的單寧只要六週便能完成，則紅樹單寧對於製革工業無論在提高皮革質量及降低成本方面，都有很大的意義。

表 15, 各種紅樹的單寧含量

種	類	含 量
紅茄菜	<i>Rhizophora mucronata</i>	24—16%
木 欖	<i>Bruguiera conjugata</i>	12.7—16.3%
秋茄樹	<i>Kandelia candel</i>	12.4%
角果木	<i>Ceriops tagal</i>	—
海 漆	<i>Excoecaria agallocha</i>	6.8—9.3%
白骨壤	<i>Avicennia marina</i>	0.3%
欖 李	<i>Lumnitzera racemosa</i>	—
桐花樹	<i>Aegiceras corniculatum</i>	8.95%

*侯寬昭、何椿年：中國紅樹科誌，植物分類學報二卷 2 期 1953. 8 .

在廣東南部包括海南、湛江、合浦專區，約有3000公里以上的海岸綫，目前原有紅樹林約三十萬 300,000 畝，還有宜林海灘壹百萬畝，因此紅樹利用與造林遂成爲開發熱帶資源的重大任務之一。

但在進行造林之前，首先要解決沿海農民的濫伐問題，濫伐的原因，是由於農民缺乏肥料及燃料，當地農民斬伐紅樹的枝葉，特別是喜歡採用白骨壤的枝葉置於窖裡加水使之腐爛，充肥料使用，在農田集中地區，像南渡河出口處的南北兩岸，由於陸地上沒有森林和草地，全部肥料及燃料均取給於紅樹，故南渡河口的紅樹林，蒙受破壞特別嚴重，防止破壞的有效補救方法，一方面介紹農民廣種綠肥植物，特別是作爲冬耕作物來進行，同時進行荒地造林，特別是選擇抗鹽樹種進行海濱造林，來代替紅樹作薪炭。據目前了解抗鹽的樹種有黃槿、苦楝、朴樹、木麻黃、鵝腎樹等，它們都能在沙地上正常地生長，爲了達成這個任務，還需要通過合作社廣事宣傳，假如得不到農民的支持，一切都無法辦到。

在紅樹造林方面，關於種苗來源問題，一方面可以拔取紅樹林下的幼苗，據估計目前紅樹林每市畝有幼苗 1200—2000 株*，把幼苗直接進行移植。其次是收集胎萌種子，胎萌種子從每年六月起開始到十二月陸續成熟，成熟後自行脫離，可以在退潮時到紅樹羣落進行拾取被敲落的胎萌種苗，然後移植於海灣淺灘的苗床，或則直接移植於林地上。也可以在海潮上漲時划船進入紅樹林撈取脫離而漂浮於水上的種苗。

關於宜林地的問題，一切帶有淤泥的海灣，都是良好的宜林地，即在沙灘上亦可以造林，在海南島曾經有過這樣的經驗，農民爲了防止海浪試行在沙灘上種植紅茄苳，結果證明是良好的。

歸根的問題是在於和沿海農業合作社取得合作，不獨要向他們進行宣傳教育，還要由他們進行種植，在經濟上給予協助，造林是可以成功的。

七 摘 要

1. 紅樹喜生於沒有浪潮直接沖激而富於淤泥的海灘上，不同的種類對沉積鹽土有不同的要求，如白骨壤可以廣泛生長在沙灘和石隙。有些可以在潮水淹沒不到的

*由樣方調查估計，每 25m 的樣方內有幼苗 50—80 株計算。

地方生長如木欖、海漆等。至於桐花樹較喜歡生長於河流出口處。

2. 雷州半島的紅樹羣落屬於馬來亞的類型，但種類簡單，屬於紅樹科的種類只有木欖 (*Bruguiera conjugata*)、紅茄苳 (*Rhizophora mucronata*)、秋茄樹 (*Kandelia candel*) 和角果木 (*Ceriops tagal*)。其他科的有海漆 (*Excoecaria agallocha*)、白骨壤 (*Avicennia marina*)、桐花樹 (*Aegiceras corniculatum*)、欖李 (*Lumnitzera racemosa*)、老鼠簕 (*Acanthus ilicifolius*)、和金蕨 (*Acrostichum aureum*)。此外尚有所謂半紅樹的種類。一般植株亦矮小，最高不過 6 米。種類簡單而矮小的原因是由於雷州半島已是紅樹林在北緯分佈極限的邊緣，溫度年較差大，低溫的持續時間較長所致。

3. 紅樹植物的形態結構有三個不同的類型。具呼吸根的以白骨壤為代表，具支柱根的以紅茄苳及秋茄為代表，具板根的以木欖為代表。從海灘的外緣到內緣它們順序排成一定的生態序列。

4. 紅樹羣叢可區分為白骨壤羣叢、桐花樹羣叢、白骨壤+桐花樹羣叢、桐花樹+紅茄苳羣叢、桐花樹+秋茄樹羣叢、紅茄苳羣叢、秋茄樹羣叢、木欖+紅茄苳+桐花樹+白骨壤羣叢等八個類型。其中以木欖+紅茄苳+桐花樹+白骨壤羣叢是發展到比較成熟階段的羣叢，具有綜合類型的性質，且有較為明顯的生態序列，但由於自然條件及人工干涉的限制，很難繼續往前發展，作為後期的優勢種的木欖，並沒有得到很好的發展。

5. 紅樹林的先鋒樹種是白骨壤與桐花樹，由於它們積聚淤泥，為紅樹羣落發展創造有利條件。主要的佔優勢的羣叢及種類是紅茄苳和秋茄樹。由於紅樹林有積累淤泥的作用，結果使海灘不斷向海面方向發展。紅樹羣落也隨之發展，它的生境也不斷更替，接踵而至的為半紅樹及正常陸生季風林的種類。

6. 雷州半島的紅樹林、經受人工破壞程度很嚴重，成熟的老林不多，一般都是 1—2 米內的幼年林，故目前的利用量不大，首先須停止濫伐，然後再設法繁殖推廣。

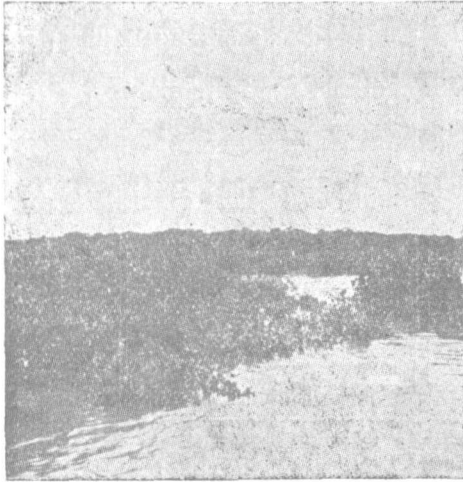


圖 1. 紅樹羣落外貌

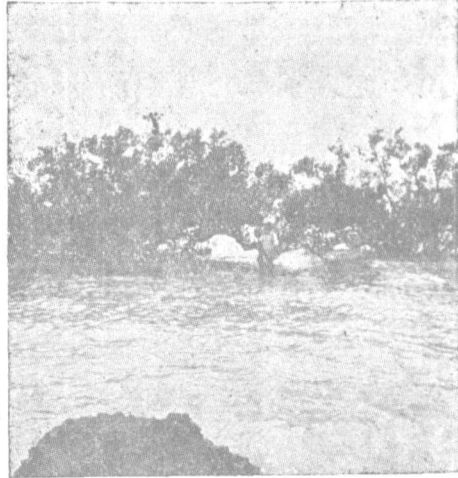


圖 2. 白骨壤羣叢



圖 3. 白骨壤的呼吸根



圖 4. 紅茄苳幼年羣叢

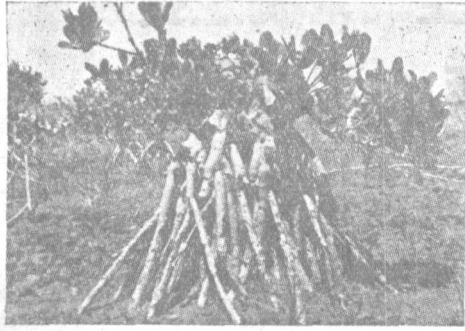


圖 5. 秋茄樹羣叢



圖 6. 木欖



圖 7. 紅茄樹的支柱根



圖 8. 木欖+紅茄樹+桐花樹
+白骨壤羣叢