

# 海南岛的热带杨树种群生态\*

杨 远 攸

(林学院)

## 提 要

杨树林在世界上一般分布在热带至中亚热带,群落的组成和结构较简单。海南岛出现杨树林,是新的发现。本文从群体生态学上对该群落进行研究,发现它是多树种、多层次和以杨树为优势种的热带针阔混交林,其树种组成隶属于12科、13属、16种,其中属热带的树种达13种,占81%,绝大部分树种为热带成分;而林分中琼岛杨这个种群的相对密度、相对优势度,相对频度和重要值均为全林之冠,南亚松次之,二者分别为群落的优势种和亚优势种,它们的林木个体高大通直,前者胸径达120cm,后者树高达38m,单株蓄积量均可达16~17m<sup>3</sup>。本文研究结果可作为今后研究和建立热带杨树生态系统提供依据。

关键词 琼岛杨, 种群生态

## 引 言

1979年春和1986年春,分别对海南岛的热带杨树林进行标本采集和种群生态调查。该杨树的特征为:大乔木,鳞芽。叶互生,广卵形,叶缘有整齐疏齿,先端渐尖,叶柄长。叶基部与叶柄交界处有两颗腺点,明显突起。雌雄异株,柔荑花序下垂,互生于一总花序轴。雌花的苞片三角形至披针形,花萼合生成杯状,子房上位,1室,胚珠4颗。根据以上分类特征,属杨柳科(Salicaceae)杨属(Populus L.)树种<sup>[1,2]</sup>。据《植物研究》1987: 7(3)发表,该种群的优势种定名为琼岛杨(*Populus qiondaoensis* T. Hong of P Luo, SP. nov.)<sup>[1]</sup>。对其进行种群生态调查很有必要,本文对今后热带和南亚热带研究和发 展杨树种群提供一定的科学依据。

## 一、生态地理条件

海南湾的热带杨树林,位于白沙县青松区的智在岭,约在北纬<sup>o</sup>10'、东经109<sup>o</sup>18'。在五指山脉和雅加大岭山脉之间的群山盆谷中,原交通极不方便。海拔高约200~600

\*本文承蒙徐燕千教授、徐祥浩教授、吴翰教授及华南植物研究所高蕴璋副研究员的指  
导、广东省林业厅林仰三工程师和海南林业单位的帮助,特致谢忱。

1988年1月25日收稿

m, 属大地形半阴坡, 从山窝、山坡至小山脊均有分布。气候属高温多湿的热带气候, 且受中国南海的海洋季候风影响, 年平均温度22℃, 1月份平均温度18℃, 7月份平均温度27.5℃, 平均极端最低温度8℃, 极端最低温度2℃, 平均极端最高温度36.5℃; 日平均气温 $\geq 15^\circ\text{C}$ , 稳定持续日数290~300天; 全年日照时数2400小时; 年总辐射132Kc/cm<sup>2</sup>; 年降水量1700 mm, 多集中于夏秋两季, 占全年降水量的79.4%, 春季仅占17.6%, 冬季为旱季; 年蒸发量780 mm。土壤为紫色沙岩风化而发育成的砖红壤性红壤, 土层中等深厚, 约80~100 cm以上; 枯枝落叶层厚0.5~2 cm, 表土疏松、肥沃、湿润、具团粒结构、黑炭、pH值4.6~5.5, 属沙质壤土<sup>[11]</sup>。

## 二、生态数量特征

组成森林生态系统的每一个种群, 对生态环境条件均有一定的要求。但森林内的生境条件不一, 因此各种群的生态习性、分布特点和数量各不相同。各种群的生态数量特征, 可用重要值表示, 通过种群重要值大小, 可较全面地反映它们在生态系统中的重要程度, 亦可反映各个种群对生境的各自适生程度。计算重要值采用如下公式:

$$\text{重要值 } IVI = R \cdot P + R \cdot D + R \cdot F$$

$$\text{种群密度 } \rho = \frac{n}{S} \quad (n \text{ 种群株数, } S \text{ 单位面积})$$

$$\text{相对密度 } R \cdot P = \frac{\rho}{P} \times 100\% \quad (\rho \text{ 种群密度, } P \text{ 群体总密度})$$

$$\text{种群优势度 } d \quad (d \text{ 为种群的断面积})$$

$$\text{相对优势度 } R \cdot D = \frac{d}{D} \times 100\% \quad (D \text{ 为总断面积})$$

$$\text{种群频度 } f = \frac{q}{Q} \times 100\% \quad (q \text{ 种群出现样方数, } Q \text{ 全体样方数})$$

$$\text{相对频度 } R \cdot F = \frac{f}{F} \times 100\% \quad (F \text{ 为总频度})$$

表1 海南岛热带杨树林生态数量表

树种	断面积 (m <sup>2</sup> )	相对优势度 (%)	密度 (株/ha)	相对密度 (%)	频度 (%)	相对频度 (%)	重要值
琼岛杨	1.8824	49.30	285	29.23	60	14.63	93.16
南亚松	1.2133	31.78	90	9.23	40	9.76	50.77
羌磨桐	0.1713	4.49	135	13.85	60	14.63	32.97
短翅黄杞	0.0340	0.89	75	7.69	50	12.20	20.78
华楹	0.2733	7.16	30	3.08	20	4.88	15.12
黑格	0.0862	2.26	75	7.69	20	4.88	14.83
厚皮	0.0520	1.36	45	4.62	30	7.32	13.30
黄牛木	0.0140	0.37	60	6.15	20	4.88	11.40
乌墨	0.0048	0.13	45	4.62	20	4.88	9.63
细基丸	0.0346	0.91	30	3.08	20	4.88	8.87
白榄	0.0006	0.02	30	3.08	20	4.88	7.98
海南锥	0.0346	0.91	15	1.54	10	2.44	4.89
枫香	0.0131	0.34	15	1.54	10	2.44	4.32
烟斗桐	0.0022	0.06	15	1.54	10	2.44	4.04
余甘子	0.0011	0.03	15	1.54	10	2.44	4.01
黄杞	0.0006	0.02	15	1.54	10	2.44	4.00
合计	3.8181	—	975	—	410	—	—

种群密度是指在其单位面积上的数量, 种群优势度是指其木材在地上部份所覆盖的面积, 种群频度是指其分布的均匀度。三者的相对值之和为重要值, 可见重要值是较准确地说明种群生态数量特征的一个重要指标。从表1中看到, 标准地内的琼岛杨种群, 其密度为285株/ha, 相对密度29.23%; 断面积为1.8824m<sup>2</sup>/ha, 相对优势度49.30%; 频度为60%, 相对频度14.63%, 其重要值达93.16, 为全林之冠。生物与生境是统一体, 适者生存, 可见琼岛杨种群在该特定的生态环境中是最适生的种群。在这琼岛杨为优势的群落中, 南亚松种群的相对密度9.23%, 相对优势度31.78%, 相对频度9.76%, 重要值50.77, 可见其适生性仅次于杨树。羌磨桐种群的重要值为32.97, 居第三位。因而可以认为, 琼岛杨种群对这森林群落在生态上起着主导地位, 而南亚松和羌磨桐这两个种群则起着次要的生态作用。

### 三、群落结构特征

海南岛的热带杨树林, 属热带针阔混交林, 其组成种类颇丰富, 主要以杨柳科、松科、壳斗科、含羞草科、漆树科、桃金娘科、橄榄科、大戟科、金丝桃科、番荔枝科、胡桃科和金缕梅科等科的热带及亚热带种、属为主。标准地设于海拔高560m, 大地形中部、中地形中部、小地形下至上部, 东坡, 坡度3~20度。标准地面积为0.066 ha,

本杨树林的垂直结构可分5层,其中林层可分3层,下木1层和草本1层。林相夏季茂密,冬季杨树落叶。

第I林层发育成平均树高22~38m,平均胸径63~100.3cm,以琼岛杨占优势;最大

表2 海南岛热带杨树林林层垂直结构表

林层	树 种		株 数 (株/ha)	平均 树 高 (H)	平均 胸 径 (cm)	蓄 积 量 (m <sup>3</sup> /ha)
	中 名	学 名				
I	琼岛杨	<i>Populus qiondaoensis</i>	75	22.2	63.0	312.5376
	南亚松	<i>Pinus lateri</i>	15	38.0	113.9	244.8148
小 计			90	24.8	73.9	557.3525
II	琼岛杨	<i>Populus qiondaoensis</i>	150	13.2	20.2	31.0068
	华 楹	<i>Aldizzia chinensis</i>	15	15.0	38.9	29.4300
	南亚松	<i>Pinus lateri</i>	60	14.5	24.3	18.8780
	羌磨桐	<i>Lithocarpus silvicularum</i>	45	13.0	20.9	9.8208
	海南锥	<i>Castanopsis hainanensis</i>	15	12.0	21.0	3.1140
	厚 皮	<i>Lannea grandis</i>	15	10.0	21.4	2.8080
	黑 格	<i>Albizzia odoratissima</i>	60	12.3	9.8	2.7084
小 计			360	12.9	22.4	97.7660
III	羌磨桐	<i>Lithocarpus silvicularum</i>	90	7.3	12.1	4.2642
	枫 香	<i>Liquidambar formosana</i>	15	9.0	12.9	2.3580
	细基丸	<i>Polyalthia cerasoides</i>	30	7.0	14.8	2.0760
	短翅黄杞	<i>Engelhardtia colebrookiana</i>	75	5.0	9.4	1.6320
	琼岛杨	<i>Populus qiondaoensis</i>	60	7.8	8.9	1.6202
	厚 皮	<i>Lannea grandis</i>	30	7.0	10.1	0.9600
	黑 格	<i>Albizzia odoratissima</i>	15	8.0	12.7	0.8382
	黄牛木	<i>Cratogeomys ligustrinum</i>	60	4.8	6.7	0.6710
	乌 墨	<i>Syzygium cumini</i>	45	3.3	7.8	0.5443
	烟斗桐	<i>Lithocarpus cornea</i>	15	5.0	5.4	0.1056
	余甘子	<i>Phyllanthus emblica</i>	15	4.5	3.8	0.0495
	南亚松	<i>Pinus lateri</i>	15	8.0	10.2	0.0361
	华 楹	<i>Albizzia chinensis</i>	15	2.5	3.2	0.0264
	黄 杞	<i>Engelhardtia chrysolepis</i>	15	3.5	5.3	0.0234
	白 榄	<i>Canarium album</i>	30	1.8	2.0	0.0171
小 计			525	4.5	8.4	15.2220
合 计			975	—	—	670.3405

的琼岛杨, 胸径达120.95cm, 树高35m, 冠幅20m, 单株蓄积 $17.3280\text{m}^3$  (蓄积量=断面积 $\times$ 实验形数 $\times$ (平均树高+3)), 实验形数: 阔叶树为0.4, 针叶树为 $0.39^{[4]}$ , 琼岛杨通直高大, 株数最多, 达75株/ha, 平均树高19m, 平均胸径36.5cm, 蓄积量 $312.5376\text{m}^3/\text{ha}$ , 另一树种为南亚松, 其树高为全林之冠, 达38m, 胸径113.95cm, 蓄积量 $244.8149\text{m}^3/\text{ha}$ 。第Ⅱ林层发育成平均树高10~15m, 平均胸径一般10~38cm, 优势种仍为琼岛杨, 该林层杨树的株数最多, 达150株/ha, 蓄积量 $31.0068\text{m}^3/\text{ha}$ , 亚优势种为华楹、南亚松, 蓄积量均约 $31.18\text{m}^3/\text{ha}$ , 其余建群种还有羌磨桐、海南锥、厚皮和黑格等。第Ⅲ林层发育为平均树高约2~9m、平均胸径约2~15m, 琼岛杨的株数60株/ha, 平均树高7.8m、平均胸径8.9cm, 蓄积量 $1.6202\text{m}^3/\text{ha}$ , 该林层的优势种为羌磨桐, 亚优势种为枫香、细基丸, 蓄积量分别4.2、2.3、 $2.0\text{m}^3/\text{ha}$ , 此外还有短翅黄杞、厚皮、乌墨和南亚松等11个树种(表2)。

下木层, 因林分在主峰下的小山窝至小山脊, 又为阴坡, 湿度较大, 虽为杨树落叶季节, 林层郁闭度仅为0.3, 但林下仍以阴生植物为主, 主要有九节木(*Psychotria rubra*), 高达1m, 多度Cop<sup>1</sup>, 盖度5%。其余还有高脚罗伞(*Ardisia quinquegona*)和金粟兰(*Chloranthus spicatus*)等。

草本层亦以阴生植物为主, 由于土壤较深厚、肥沃、湿润、生长颇茂盛, 优势种为艳山羌(*Alpinia zerumbet*) 高度1m, 多度Cop<sup>1</sup>, 盖度5%, 其次为淡竹叶(*Lophatherum gracile*), 高度0.2m, 多度Cop<sup>2</sup>, 盖度30%。

层间植物少见, 仅在开朗地方出现五裂悬钩子(*Rubus pirifolius*), 高达1m, 多度SP, 盖度3%。

从上所述, 以琼岛杨为优势的森林生态系统, 可命名为九节木—南亚松、琼岛杨林型。其群落结构特征, 有别于组成和结构简单的温带和中亚热带的森林, 而是具有多树种、多层次和多热带种属的热带林结构。

#### 四、结论和建议

(一) 杨树属植物在世界上一分布从温带至中亚热带, 而本文所述的琼岛杨, 分布在海南岛低海拔热带地方, 是最近才发现的杨树种。

(二) 琼岛杨种群, 在群落中的相对密度、相对优势度、相对频度和重要值均最大, 是优势种, 是群落中在生态上起主导地位的种群。

(三) 温带和中亚热带杨树林的组成较单纯、结构较简单, 而本杨树林是多树种、多层次、多热带种属和以琼岛杨为优势种的热带针阔混交林。根据其组成, 可命名为九节木—南亚松、琼岛杨林型。

(四) 热带杨树—琼岛杨, 目前仅见于海南岛白沙县智在岭及昌江县坝王岭, 为数甚少, 可说是濒危树种, 宜列入禁伐, 严加保护, 并宜积极研究, 发展种源。

(五) 宜根据此琼岛杨种群所要求的生态条件, 在热带和南亚热带地区大力进行引种栽培试验。

## 引用文献

- [1] 广东省地图志编纂委员会. 广东省地图集. 1966: 16—35
- [2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志. 第二十卷, 第二分册. 科学出版社, 1984 7—78
- [3] 东北林学院主编. 森林生态学. 中国林业出版社, 1981: 86—89
- [4] 林昌庚. 林业科学, 9 (4) 1964: 367
- [5] 罗平, 洪涛. 海南岛热带雨林中的杨树新种, 植物研究, 1987: 7 (3) 67—77
- [6] Arthur Cronquist: 1981, An integrated System of Classification of flowering plants. 432—435

## THE ECOLOGY OF TROPICAL POPLAR SOCIATION IN HAINAN ISLAND

Yeung Yuenyau

(Forestry College)

## ABSTRACT

Generally, the distribution of the poplars in the world is from temperated zone to middle subtropical zone, their compositions are rather pure and their constructions are rather simple.

The appearance of poplar forest in Hainan Island is a new discovery and a new distribution in the world. This research is a synecology on that poplar association. The Result has been found that it is a multispecies, multi-layers, tropical coniferous and broad-leaved mixed forest which the dominant is poplar, that its species composition is belong to 12 family, 13 genus, 16 species which most are tropical essential, as 13 species are tropical (81%), and that in the forest the relative density, relative dominance, relative frequency and the importance value index of the *Populus giouhaensis* sociation are the first, and of the *Pinus lateralis* sociation are the second. These two species are the dominant and the sub-dominant of the association. They are tall and straight. The former is 120cm in b. h. d. and the latter is 38m in height. Their single tree volume can approach about 16-17m<sup>3</sup>. From the result of this study, it is recommended to research and develop the tropical poplar ecosystem.

Key words: *Populus giouhaensis*, sociational ecology