

鹤山龙口村边次生常绿阔叶林群落分析

曹洪麟, 蔡锡安, 彭少麟, 余作岳

(中国科学院华南植物研究所 广东 广州 610650)

摘要: 鹤山龙口村边次生常绿阔叶林属季风常绿阔叶林类型, 其种类组成复杂多样而富于热带性, 据 1200 m² 的样方统计, 有维管束植物 62 种, 分属于 32 科、54 属, 其中, 属热带分布的有 32 种, 属热带-亚热带分布的有 21 种, 属亚热带分布的只有 7 种, 其余 2 种为世界分布。本群落的外貌终年常绿, 层次结构复杂而不明显, 样地内高于 1.5m 的立木有 52 种 1857 株, 灌木层种类和株数尚多, 100 m² 内有 185 株, 草本层以乔灌木幼苗为主, 草本植物较少。群落组成结构与地带性常绿阔叶林相似, 乔、灌、草各层的物种多样性指数在 4 左右, 群落均匀度为 0.7~0.9, 生态优势度为 0.07~0.10, 但群落明显具有次生性, 大部分优势种群呈集群分布。若能减少人为干扰破坏, 本群落将向地带性典型植被类型演替。

关键词: 常绿阔叶林; 次生林; 群落分析

中图分类号: Q948.3/.5

文献标识码: A

文章编号: 1001-5221(1999)04-0312-06

村边次生常绿阔叶林, 俗称“风水林”, 常由原生植被受有限度破坏而形成, 或由次生裸地自然恢复而成。我国南方地区, 人们往往在村前屋后保留一片自然林, 并常与宗教信仰相结合, 以避免人为破坏。这些“风水林”对保护村庄、涵养水源、调节地区小气候环境、保护植被类型和生物多样性以及为当地的林分改造提供种源等方面都具有重要意义。同时, 在目前原生植被越来越少的情况下, 这些“风水林”是研究地带性植被的重要材料。

1 林地生境概况

本林地位于广东省鹤山市龙口镇五福管区仓下村后山, 北纬约 22°45', 东经约 112°51'。气候类型为南亚热带季风气候, 年平均气温 21.6℃, 雨量充沛, 年降雨量约为 1990 mm, 但分配不均, 有较明显的干湿季之分, 每年 4~9 月为雨季, 降雨量约占全年的 80%。

林地属低丘缓坡地貌, 土壤类型为发育于

砂页岩的赤红壤。土壤发育良好, 土层较深厚, 有机质层和枯枝落叶层较厚, 表土层有机质含量达 3.13%, 土壤呈酸性, pH 值为 3.79。林地微生物数量较大。据调查每克干土含微生物 10.2 百万个, 并以细菌为主, 占 59.7%。

2 样地设置与调查

林地总面积约为 4.7 hm², 外缘有人工种植的勒竹 (*Bambusa lapidea*) 包围, 样地位于林地中央。用相邻格子法设置 3 个 20 m × 20 m 的大样方^[1], 每个大样方分成 4 个 10 m × 10 m 的小样方, 对样方内高于 1.5m 的立木进行每木调查, 记录其种名、树高、胸径和冠幅。此外, 在样地内用随机取样方法, 设置 12 个 5 m × 5 m 的灌木层和 1 m × 1 m 的草本层调查样方, 分别调查灌木层 (高度为 0.5~1.5 m) 和草本层 (高度低于 0.5 m) 的植物种类、高度和盖度, 并记下样地内层间植物的种名、多度和盖度。并根据密度、频度和优势度 (乔木为

收稿日期: 1998-12-11; 修订日期: 1999-07-13

作者简介: 曹洪麟 (1966-), 男, 福建长汀县人, 助理研究员, 主要从事林业生态研究。

*参加外业调查的还有张文其, 曾小平, 袁振武, 任海, 陈炳辉等。

土壤和微生物调查分析分别由李志安和蚁伟民等同步进行, 在此一并致谢。

胸高断面积, 灌木草本为盖度) 分层计算各种的重要值。调查时间为 1994 年 5 月。

3 结果与分析

3.1 群落的组成特征

3.1.1 种类组成 本群落处于南亚热带南缘, 虽面积不大, 但种类很丰富。根据 1 200 m² 的样方统计, 样地内共有维管束植物 62 种, 分属 54 属 32 科。其中, 被子植物 30 科 52 属 60 种, 蕨类和裸子植物各 1 种 (表 1)。

表 1 次生林 1200 m² 样地维管束植物统计

科名	科数	属数	种数
叉蕨科	<i>Aspidiaceae</i>	1	1
买麻藤科	<i>Gnetaceae</i>	1	1
番荔枝科	<i>Annonaceae</i>	3	3
樟科	<i>Lauraceae</i>	3	5
瑞香科	<i>Thymelaeaceae</i>	1	1
山龙眼科	<i>Proteaceae</i>	1	1
山茶科	<i>Theaceae</i>	1	1
桃金娘科	<i>Myrtaceae</i>	1	2
野牡丹科	<i>Melastomaceae</i>	1	2
杜英科	<i>Elaeocarpaceae</i>	1	1
梧桐科	<i>Sterculiaceae</i>	1	1
大戟科	<i>Euphorbiaceae</i>	4	4
蔷薇科	<i>Rosaceae</i>	2	2
含羞草科	<i>Mimosaceae</i>	1	1
蝶形花科	<i>Papilionaceae</i>	2	2
榆科	<i>Ulmaceae</i>	1	1
桑科	<i>Moraceae</i>	2	2
冬青科	<i>Aquifoliaceae</i>	1	1
卫矛科	<i>Celastraceae</i>	1	1
檀香科	<i>Santalaceae</i>	1	1
芸香科	<i>Rutaceae</i>	2	3
橄榄科	<i>Burseraceae</i>	1	1
楝科	<i>Meliaceae</i>	1	1
八角枫科	<i>Alangiaceae</i>	1	1
五加科	<i>Araliaceae</i>	1	1
山榄科	<i>Sapotaceae</i>	1	1
紫金牛科	<i>Myrsinaceae</i>	3	4
山矾科	<i>Symplocaceae</i>	1	2
木犀科	<i>Oleaceae</i>	1	1
夹竹桃科	<i>Apocynaceae</i>	1	1
茜草科	<i>Rubiaceae</i>	10	11
马鞭草科	<i>Verbenaceae</i>	1	1
合计	32	54	62

统计表明, 本群落以含单种和寡种科占多数。其中, 含单属单种的有 20 科, 占总科数的 62.5%; 含单种的属有 45 属, 占总属数的 83.3%。种属系数^[2] (generic coefficient, 即某一地区植物属数与种数之比的百分数) 为 83.3%, 比同地带其它几个地区的常绿阔叶林高得多 (如鼎湖山为 2.2%, 黑石顶为 2.1%, 车八岭为 2.1%)^[3]。表明本区系种类丰富但亲缘关系较疏远。

3.1.2 区系特点 本群落植物区系属“泛北极植物区”的“中国—日本森林植物亚区”的华南地区^[4], 区系组成具明显的由亚热带向热带过渡的特点。对群落中 53 个种子植物属的分布区类型^[5]分析表明, 本群落以各种热带分布类型为主 (表 2), 泛热带分布、旧世界热带分布和热带亚洲分布分别占 34.0%、26.4% 和 18.8%, 只有 2 个属为北温带分布。在所有 62 种植物中, 属热带分布的有 32 种, 占总种数的 51.6%, 属热带—亚热带分布的有 21 种, 占总种数的 33.9%, 而属亚热带分布的只有 7 种, 占 11.3%, 其余 2 种为世界分布, 占 3.2%, 这充分反映本群落组成种类的热带性质。热带性较强的科属有大戟科的黄桐属 (*Endospermum*)、小盘木属 (*Microdesmis*) 和银柴属 (*Aporosa*), 樟科的润楠属 (*Machilus*)、厚壳桂属 (*Cryptocarya*), 橄榄科的橄榄属 (*Canarium*), 含羞草科的猴耳环属 (*Abarema*), 桑科的桂木属 (*Artocarpus*)、榕属 (*Ficus*), 梧桐科的苹婆属 (*Sterculia*), 楝科的坚木属 (*Dysoxylum*), 茜草科的鱼骨木属 (*Canthium*)、龙船花属 (*Ixora*)、玉叶金花属 (*Mussaenda*)、大沙叶属 (*Pavetta*)、山黄皮属 (*Randia*) 和狗骨柴属 (*Tricalysia*), 夹竹桃科的蕊木属 (*Kopsia*), 紫金牛科的杜茎山属 (*Maesa*), 番荔枝科的紫玉盘属 (*Uvaria*)、假鹰爪属 (*Desmos*) 和瓜馥木属 (*Fissistigma*), 瑞香科的沉香属 (*Aquilaria*), 野牡丹科的谷木属 (*Memecylon*), 山榄科的金叶树属 (*Chrysophyllum*), 檀香科的寄生藤属 (*Dendrotrophe*), 蝶形花科的相思子属 (*Abrus*) 和黄檀属 (*Dalbergia*) 等。

表2 次生林群落种子植物属的分布区类型

分布区类型	属数	比率/ %
1. 世界分布	0	-
2. 泛热带分布	18	34.0
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	1	1.9
4. 旧世界热带分布	14	26.4
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	5	9.4
6. 热带亚洲至热带非洲分布	2	3.8
7. 热带亚洲分布	10	18.8
8. 北温带分布	2	3.8
9. 东亚和北美洲间断分布	1	1.9
10. 旧世界温带分布	0	0
11. 温带亚洲分布	0	0
12. 地中海区、西亚至中亚分布	0	0
13. 中亚分布	0	0
14. 东亚分布	0	0
15. 中国特有	0	0
合计	53	100

3.2 群落的外貌与结构

3.2.1 群落的外貌 本群落的组成种类绝大多数是常绿的, 只有少数几种植物在干季有一个集中的换叶期, 如黄桐 (*Endospermum chinense*) 等, 因此群落外貌基本是终年常绿。群落的林冠既没有常绿阔叶林的平整也不如热带林的参差不齐, 而是介乎这两者之间, 一些高大乔木的树冠如越南山龙眼 (*Helicia cochinchinensis*)、黄桐、白榄 (*Canarium album*) 等突出于其它冠层, 但不很明显。林内还偶尔可见板根现象 (如小叶胭脂 *Artocarpus styracifolius*、黄桐、越南山龙眼、白榄等) 和茎花现象 (如青果榕 *Ficus variegata* var. *chlorocarpa*、水同木 *F. fistulosa* 等)。

根据 Raunkiaer 的生活型谱^[5], 本群落以中、小高位芽植物为主 (表3), 占总数的 64.5%, 缺乏大高位芽、隐芽和一年生植物。这可能与村边次生林常受人畜干扰有关。

根据 Raunkiaer 的叶级分类^[5], 本群落以中型叶植物占多数 (表4), 共有 31 种, 占总种数的 50%。此外, 群落中复叶植物为数不少, 共有 14 种, 占总种数的 22.6%。

表3 次生林生活型谱 (1200 m²)

生活型	高位芽			地上芽	藤本	合计
	中	小	矮			
种数	19	21	16	1	5	62
%	30.6	33.9	25.8	1.6	8.1	100

表4 次生林叶级谱 (1200 m²)

叶级	巨	大	中	小	细	微	合计
种数	7	6	31	18	-	-	62
%	11.3	9.7	50.0	29.0	-	-	100

此外, 本群落虽然是受人为保护“风水林”, 但因近村庄不可避免受一些人畜活动的影响, 林内水湿条件较原生林差, 林内大型木质藤本和附生植物都较贫乏, 常见的木质藤本仅有寄生藤 (*Dendrotrophe frutescens*)、玉叶金花 (*Mussaenda pubescens*)、买麻藤 (*Gnetum montanum*) 和藤檀 (*Dalbergia hancei*) 等数种, 且多呈灌丛状, 少见有攀援到林冠之上。常见的附生植物也仅有蔓九节 (*Psychotria serpens*)、伏石蕨 (*Lemmaphyllum microphyllum*) 等, 且多附生树杆基部。

3.2.2 群落的垂直结构 本群落的层次结构复杂而不明显, 表现出亚热带森林向热带林过渡的特性, 如灌木层难以划分, 草本植物稀少等, 许多灌木的植株高达 3~4 m, 而草本层主要由乔木和灌木的幼苗组成。

本群落的乔木层依分化程度可分为三个亚层, 第一亚层一般高度在 19~22 m, 最高达 26 m, 主要由优势种越南山龙眼、黄桐和山杜英等高大乔木组成, 形成林冠层的主体, 共有 29 株, 郁闭度约为 0.6; 第二亚层高度在 9~18 m, 主要集中于 16~18 m, 以华润楠、越南山龙眼等为主, 样地内本层共有 67 株, 但树冠不连续, 郁闭度为 0.5; 第三亚层高度小于 9 m, 由上层乔木的小树如华润楠、小叶胭脂、白颜树, 小乔木树种如小盘木、毛山黄皮和一些灌木种类如九节、罗伞树等的高大植株共同组成, 本亚层植物具有种类多、个体数目多、

冠层连续等特点，本层覆盖度达 95 % 以上。

灌木层 的高度在 1.5m 左右，以灌木种类如九节、罗伞树和小乔木树种的幼树如小盘木、白颜树、银柴、蕊木等为主组成，株数尚多，100 m²内平均有 185 株，盖度约为 70 %。本群落草本植物层较稀少，主要以上层乔木木的幼苗为主，真正的草本植物极少，样方统计只有沙皮蕨一种，乔灌木如华润楠、罗伞树、白颜树、九节、越南山龙眼和朱砂根等的幼苗却数量较多，草本层总盖度只有 30 %。

3.2.3 群落组成结构 群落的组成结构是指群落的总体组成水平，通常是指群落的多样性组成、群落的均匀度状况和群落的生态优势度水平，这些特征可以通过适当的指数来加以定量测度。目前常用 Shannon - Wiener 多样性指数，Simposn 生态优势度指数和由 SW 导出的 Pielou 均匀度指数来测定这些特征^[6,7]。测定结果 (表 5) 表明，本群落具有较高的物种多样性指数和群落均匀度指数，及较低的生态优势度指标，但与南亚热带原生性较强的常绿阔叶林相比，其群落组成结构水平仍有一定差距^[7]，说明本群落的次生性较明显。然而，村边“风水林”作为一种物种基因库和林分改造的种源 (Source)，是应该加强保护和发展的。

表 5 次生林群落的组成结构特征

层 次	种数	株数	物种多样 性指数	生态 优势度	群落 均匀度
乔木层	52	1857	4.03	0.07	0.90
灌木层	44	554	4.01	0.10	0.73
草本层	22	85	3.97	0.07	0.89

3.3 种群特征

3.3.1 种群结构 根据立木级指标 (级苗 h < 33cm; 级苗木 h > 33cm, dbh < 2.5cm; 级幼树 2.5cm < dbh < 7.5cm; 级立木 7.5cm < dbh < 22.5cm; 级大树 dbh > 22.5cm, h 为树高, dbh 为胸径), 用各级株数的百分比绘制金字塔结构图, 能较好地反映种群结构^[8]。

图 1 表明黄桐、白榄的立木结构基本呈倒金字塔型, 其 V、级苗木均为 0, 说明后续资源贫乏, 在自然演替过程中, 它们的地位逐渐下降, 最终退出群落, 山杜英还有一定数量的 V 级苗木, 将在群落中维持较长时间, 而越南山龙眼、华润楠和一种木姜子的 V、级苗木均较丰富, 表明它们将在群落中逐渐处于主居地位, 是较稳定的种群。

3.3.2 种群分布格局 用“方差/均值比率法”^[9,10]分析种群分布格局能更细致地了解植

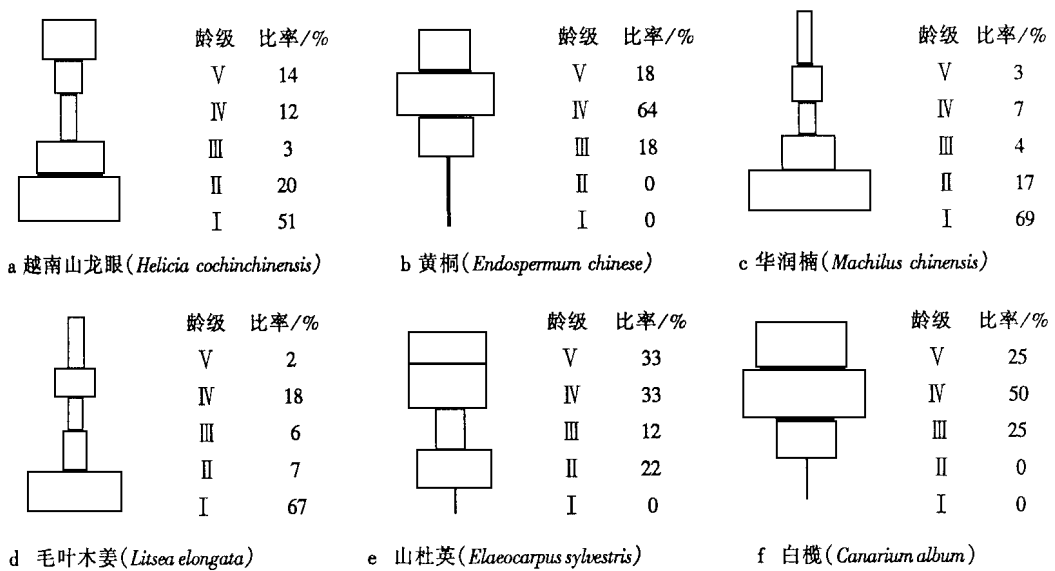


图 1 次生林群落优势种群的立木结构

物种群在空间分布上的特点。计算公式为:

$$= \sum_{i=1}^N (n_i - \bar{n})^2 / (N - 1), \bar{n} = \sum_{i=1}^N n_i / N$$

($i = 1, 2, \dots, N$).

其中 N 为样本数, n_i 为每样本中个体数。显著性检验可分别用 t - 检验和 X^2 - 检验, 以 $\sqrt{2 / (N - 1)}$ 为标准差计算 T 值, $T = [(/ \bar{n}) - 1] / \sqrt{2 / (N - 1)}$, $X^2 = (/ \bar{n}) \times (N - 1)$, 以 $N - 1$ 的自由度和 95 % 的置信度分别查

表对比, 检验显著性。

对本群落 12 个 10 m \times 10 m 样方中种群密度大于 10 株 / 1 200 m² 的 24 个种群测定其种群分布格局 (表 6)。结果表明, 本群落的大部分优势种都呈集群分布, 只有黄桐、山杜英、粗叶榕和梅叶冬青等种以随机分布, 这与鼎湖山中生性常绿阔叶林相似^[10], 其自然种群的分布格局大都为集群分布, 只有呈衰退阶段的种群呈随机分布。

表 6 村边林主要种群分布格局测定结果* (n 10/1200 m²)

种 名		\bar{n}	T	T 检验	X^2	X^2 检验
越南山龙眼	<i>Helicia cochinchinensis</i>	1.90	2.11	p	20.90	c
黄 桐	<i>Endospermum chinense</i>	1.08	0.19	p	11.88	p
山杜英	<i>Elaeocarpus sylvestris</i>	1.67	1.57	p	18.37	p
华润楠	<i>Machilus chinensis</i>	2.69	3.96	c	29.59	c
毛叶木姜	<i>Litsea elongata</i>	2.24	2.91	c	24.64	c
小叶胭脂	<i>Artocarpus styracifolius</i>	12.50	26.97	c	137.50	c
假苹婆	<i>Sterculia lanceolata</i>	2.47	3.45	c	27.17	c
长毛山矾	<i>Symplocos dolichotricha</i>	8.71	18.08	c	95.81	c
白颜树	<i>Gronmiera subaequalis</i>	11.05	23.57	c	121.55	c
蕊 木	<i>Kopsia lancibracteolata</i>	17.21	38.02	c	189.31	c
九 节	<i>Psychotria rubra</i>	20.83	46.51	c	229.13	c
小盘木	<i>Microdesmis caseariaefolia</i>	9.30	19.47	c	102.30	c
罗伞树	<i>Ardisia quinquegona</i>	11.28	24.11	c	124.08	c
白背瓜馥木	<i>Fissistigma glaucescens</i>	5.52	10.60	c	60.72	c
毛山黄皮	<i>Randia acuminatissima</i>	8.92	18.57	c	98.12	c
紫玉盘	<i>Uvaria microcarpa</i>	8.03	16.49	c	88.33	c
酒饼叶	<i>Desmos chinensis</i>	3.19	5.14	c	35.09	c
狗骨柴	<i>Tricalysia dubia</i>	2.26	2.72	c	24.86	c
银 柴	<i>Aporosa chinensis</i>	5.81	11.28	c	63.91	c
粗叶榕	<i>Ficus hirta</i>	1.42	0.98	p	15.62	p
降真香	<i>Acronychia pedunculata</i>	3.21	5.18	c	35.31	c
鸭脚木	<i>Schefflera octophylla</i>	3.35	5.51	c	36.85	c
白木香	<i>Aquilaria sinensis</i>	5.25	9.97	c	57.75	c
梅叶冬青	<i>Ilex asprella</i>	1.72	1.69	p	18.92	p

* 表中 P- 随机分布 (Poission); C- 集群分布 (Clump); 标准值: $t_{0.95,11} = 2.201$; $X_{0.95,11}^2 = 19.7$

4 小 结

根据对本群落的种类组成与群落结构特征等分析表明, 该群落具有南亚热带季风常绿阔

叶林的一般特征, 用优势种命名法可称为越南山龙眼、黄桐、华润楠、白颜树群落。据调查了解, 该群落在 50 年代初期曾因本村修水库而被择伐大量高大林木, 后保护至今, 经过近

40 年自然恢复，目前已成为较典型的次生性常绿阔叶林，具有较复杂的林分垂直结构和物种组成结构，其组成种类丰富多样而富于热带性，区系组成以热带和热带 - 亚热带成分为主，这些特征是本地带常绿阔叶林的普遍特征。而作为南亚热带丘陵地区常见的村边“风水林”，本群落又因不可避免受人畜干扰而具有明显的次生性，其生活型谱和叶级谱均较为简单，林内较少见大型层间植物和附生植物，优势种群大都呈集群分布等。因此，村边“风水林”只能在一定程度上反映地带性植被状况，只有加强保护和发展才能使其向地带性典型植被演替。

参考文献：

- [1] 王伯荪, 张志权, 李鸣光. 南亚热带常绿阔叶林取样技术研究 [J]. 植物生态学与地植物学丛刊, 1982, 6 (1): 51 ~ 60.
- [2] 王荷生. 中国植物区系的基本特点 [J]. 地理学报, 1979, 34 (3): 224 ~ 237.
- [3] 陈锡沐、张长路、李秉滔. 车八岭自然保护区种子植物区系研究 [A]. 徐燕千. 车八岭国家级自然保护区调查研究论文集 [C]. 广州: 广东科技出版社, 1992. 109 ~ 122.
- [4] 吴征镒. 论中国植物区系的分区问题 [J]. 云南植物研究, 1979, 1 (1): 1 ~ 22.
- [5] D Mueller - Dombois, H Ellenberg 著, 鲍显诚译. 植被生态学的目的和方法 [M]. 北京: 科学出版社, 1986. 90 ~ 111.
- [6] 马克平. 生物群落多样性的测度方法 [A]. 钱迎倩, 马克平. 生物多样性研究的原理与方法 [C]. 北京: 中国科技出版社, 1994. 141 ~ 165.
- [7] 彭少麟. 南亚热带森林群落动态学 [M]. 北京: 科学出版社, 1996. 84 ~ 98.
- [8] 王伯荪, 李鸣光, 彭少麟. 植物种群学 [M]. 广州: 广东科技出版社, 1995. 8 ~ 14.
- [9] 陆 阳. 鼎湖山森林植物种群分布格局研究 [J]. 生态科学, 1988, (1): 28 ~ 39.
- [10] 彭少麟, 王伯荪. 鼎湖山森林群落分析· 种群分布格局 [A]. 中国科学院鼎湖山森林生态系统定位研究站. 热带亚热带森林生态系统研究 [C]. 广州: 科学普及出版社广州分社, 1984. 24 ~ 37.

AN ANALYSIS OF THE COMMUNITY OF SECONDARY EVERGREEN BROAD - LEAF FOREST IN LONGKOU, HESHAN

CAO Hong-lin, CAI Xi-an, PENG Shao-lin, Yu Zuo-yue

(South China Institute of Botany, Academia Sinica, Guangzhou 510650, China)

Abstract : The secondary monsoon evergreen broad - leaf forest at a village of Longkou Town, Heshan City, Guangdong, located at the south edge of sub - tropical zone, is a community of *Helicia cochinchinensis*, *Erdospermum chinense*, *Machilus chinensis* and *Girroniera subaequalis*. A 1 200 m² plot of the community consists of 32 families, 54 genera and 62 species, of which 32 species are tropical elements, 21 pan - tropical and 7 sub - tropical, and the others are extensive species. An evergreen appearance and complicated vertical structure are found in the community. There are 1 857 tree individuals which are over 1.5 m in height in the plot, and 185 shrub individuals in the 100 m² plot. Most herb species are offspring of trees and shrubs, the true grasses are few. The organization structure of the community is similar to that of the zonal vegetation. The Shannon - Winner index is about 4, the community evenness 0.7 ~ 0.9 and Simpson ecological dominance 0.07 ~ 0.10. Most of the dominant population of the community are of clump distribution. The community would evolve toward the climax vegetation with human disturbance reducing.

Key words : Evergreen broad - leaf forest ; Secondary forest ; Community analysis